

Doktori (PhD) Értekezés

dr. Horváth Livia

2023

NEMZETI KÖZSZOLGÁLATI EGYETEM

KATONAI MŰSZAKI DOKTORI ISKOLA

dr. Horváth Livia

**A Magyar Honvédség által alkalmazott és
fogyasztott élelmiszer és ivóvíz élettani
hatásai, azok vizsgálata, különös tekintettel
a táplálkozás és a mikroflóra jelentőségére**

Doktori (PhD) Értekezés

Témavezetők:

Dr. habil. Berek Tamás ezredes Dr. Svéd László ny. o. altbgy

BUDAPEST

2023

TARTALOMJEGYZÉK

BEVEZETÉS	4
TÉMAVÁLASZTÁS AKTUALITÁSA.....	6
TUDOMÁNYOS PROBLÉMA.....	7
KUTATÁSI CÉLOK	9
HIPOTÉZISEK	10
MÓDSZEREK	10
A KUTATÓMUNKA KORLÁTAI.....	11
Az értekezés felépítése, szerkezete és fejezeteinek tartalma	12
Témához kapcsolódó főbb szakirodalom áttekintése	13
I. FEJEZET	
KÖRKÉP A TÁPLÁLKOZÁSRÓL	17
Táplálkozási alapfogalmak	17
1.1. A táplálkozás története.....	19
1.2. Az egészséges táplálkozás és a civilizációs betegségek kapcsolata	20
Az egészséges táplálkozás alappillérei	24
1.3. Sporttáplálkozási irányelvek	30
1.4. A funkcionális élelmiszerek szerepe és jelentősége.....	32
1.5. A Magyar Honvédség ételmezési ellátása	35
 Részkövetkeztetés	51
II. FEJEZET	
AZ ÉLELMISZERBIZTONSÁG JELENTŐSÉGE NAPJAINKBAN	
2.1. Történelmi előzmények	56
2.2. Az élelmiszerbiztonság fogalma, fajtái és szervezetei.....	57
2.3. Az élelmiszerekben előforduló nutritív (tápláló) és toxikus komponensek	67
2.4. Az élelmiszerbiztonságot befolyásoló tényezők	68
2.5. Katonai élelmiszerbiztonság	75
2.6. Az ellátási láncot érintő krízisek	77
 Részkövetkeztetés	78
III. FEJEZET	
3.1. Hazánk szerepvállalása a különböző missziókban	80
3.2. A hazánktól eltérő éghajlaton bekövetkező élettani változások.....	81
3.3. A haderő tagjainak makro és mikronutriens szükséglete.....	85

hazánktól eltérő éghajlaton	85
3.4. Kompletต์írozott élelmiszercsomagok (Meal Ready-to-Eat csomag).....	89
3.5 .A folyadékháztartást befolyásoló tényezők, hidratáció, dehidratáció	95
3.6. és következményei, a dehidratációt fokozó folyadékok	101
3.7. Kutatási körülmények, kérdőíves felmérés	108
Részkövetkeztetések	118

IV. FEJEZET

A HUMÁN MIKROFLÓRA JELENTŐSÉGE A HARCKÉPESSÉG MEGŐRZÉSÉBEN

4.1. Mikrobiológiai háttér	121
4.2. A bélflóra kialakulása	123
4.3. A bélflóra funkciói	124
4.4. Bél-agy tengely	124
4.5. A bélflórát befolyásoló tényezők	129
4.6. A bélflóra kezelése, manipulálásának lehetőségei	131
4.7. Vizsgálatok probiotikummal	134
4.8. Probiotikus törzsek a gyakorlatban	142
4.9. Prebiotikumok	150
4.10 Posztbiotikumok	151
Részkövetkeztetések	152
Összegzett következtetések	154
ÚJ TUDOMÁNYOS EREDMÉNYEK	160
AJÁNLÁS	161
A KUTATÁSI EREDMÉNYEK FELHASZNÁLHATÓSÁGA	162
NYILATKOZAT	163

BEVEZETÉS

A középkort jellemző feudális gazdasági és társadalmi szerkezetben a XVII. század elejére-kozepeére a fejlődés során egyre több és gyorsabb változás következett be. A XVII. században, a korai kapitalizmus idején az akkori vezető hatalmak (Anglia, Hollandia, Franciaország) hatalmas gyarmatbirodalmakkal rendelkeztek.

A gyarmatokról származó termékek szállítása, értékesítése maga után hozta a nemzetközi kereskedelem bővülését és a tőkefelhalmozást is. Ebben az időben zajlott a legtöbb földrajzi felfedezés és a tudományos forradalom is. [1]

Ezek a hatások a társadalomra nézve is változásokat jelentettek, kialakult a polgárság, amelynek már mások, magasabbak voltak az igényei. A XVII. század közepén kezdődtek azok a mélyreható változások, amelyek mind az iparban, mind a mezőgazdaságban forradalmi újításokat jelentettek. [1]

Az iparosodás a tudományos-technikai ismeretek bővülésével, az iparosodó területek átalakulásával, számos nagyváros kialakulásával és az életminőség javulásával járt együtt. A radikális változásokat eredményező folyamatot ipari forradalomnak nevezik. [1]

Az ipari forradalom a városokban megteremtette a tömegtermelést, lehetővé téve az iparcikkek nagy tömegű, olcsó előállítását és ezzel azt, hogy a lakosság nagyobb számban juthatott hozzájuk elérhető áron.

Ez a változás nem hagyta érintetlenül a mezőgazdaságot sem. Ezen a területen is rohamos technológiai változás ment végbe. Egyre több gépet használtak a talaj megművelésére. [1]

A korábbi évszázadok gazdasági eredményeire támaszkodó országokban a XVIII. század elejétől elkezdődött a mezőgazdaság fejlesztése. A birtokosok korszerű termelési módszereket alkalmaztak, például a vetésforgót, ami azt jelentette, hogy az ugar területére felváltva ültettek takarmánynövényeket (zabot, lucernát), így az állatoknak télre is tudtak élelmet biztosítani. Ezzel lehetővé vált az istállózó állattartás. További fejlesztést jelentett, hogy talajjavító módszerekkel (szerves trágyázás, mélyművelés) bővítették a gabonatermelést, új kapásnövényeket (burgonya, kukorica) vezettek be. Így megteremtették a mezőgazdasági tömegtermelést is.

Az ipari forradalom hatására a társadalom szerkezetében, életmódjában és egészségi állapotában is komoly változások történtek.

A technikai fejlesztések, a nagyüzemi mezőgazdaság, a közlekedés hatására megváltozott a légkör összetétele, ennek későbbi következménye – a különböző szennyező anyagok kibocsátása, - napjaink klímakrízisének kialakulásában is szerepet játszik. Ez jelenleg az egyik legnagyobb környezetkárosító tényező. Ezen anyagok eliminációja fordított arányban áll a

kibocsátás ütemének sebességével, feldúsulásuk tapasztalható a levegőben, vízben, talajban és a táplálékainkban egyaránt. Bár ez a folyamat már a XVII. századtól kezdődően tapasztalható, annak környezet-egészségügyi hatásai csak a XX. század második felében váltak nyilvánvalóvá.

A XVIII. században, az ipari forradalommal párhuzamosan kezdődött a „*zöld forradalom*,” amely magába foglalja a népességrobbanást, a mezőgazdaság iparosodását, az urbanizációt, a gazdasági globalizációt, valamint az ipari forradalmakat, a Föld ökoszisztémájára nagy hatást fejtett ki, ami azóta is érvényesül; a légszennyezés, vízszennyezés, talajszennyezés, a „*modern életmód*” velejárója napjainkban is. Az ipari és mezőgazdasági forradalmak kezdetétől eltelt körülbelül 250 év sajnos csak a technológiák fejlesztését hozta magával, az élelmiszerek tápértéke azonban ez idő alatt csökkent. Ezt a tápérték-csökkenést a legutóbbi 60-70 év során figyelték meg a szakemberek. Az ok tulajdonképpen egyszerű: a mezőgazdasági területek termőképességét egyre inkább elrontják a monokultúrák, illetve az, hogy a talaj erejét nem elsősorban szerves istállótrágya felhasználásával pótolják, hanem az igen gyorsan felszívódó, célzottan alkalmazott műtrágyákkal. Ez az eljárás kilúgozza a talajt, a korábban meglévő komplex tápanyagok már nem állnak olyan mennyiségben a termelt növények rendelkezésére, mint az korábban – még a XX. század legelején is – biztosítva volt. [2] Ezért az ilyen talajon termelt növények tápértéke, a bennük lévő fontos ásványi anyagok, nyomelemek és vitaminok mennyisége is kimutathatóan és lényegesen csökkent. Ezt az 1970 és 1990 között mért csökkenést Kövesi Károly cikke szemléletesen mutatja be. A 1970 100%-ról búza ásványanyag és nyomelem tartalma 1990-ben már felére csökkent. Az árpa esetében ez 37 % volt a kukoricánál pedig 18% volt a mért érték 1990-ben. A vitamintartalom csökkenés nem volt olyan jelentős minden esetben, a borsónál közel felére ugyanakkor a tej és a káposzta csupán 5%-os csökkenést mutatott 20 év alatt. [3]

Mindezek a változások és tények esetenként fokozottabban éreztetik a hatásukat a társadalom egyes kiemelt és fontos közfeladatokat ellátó csoportjaiban, mint például a fegyveres testületek állományában.

A TÉMAVÁLASZTÁS AKTUALITÁSA

Az egyén egészségi állapotát több együttes tényező határozza meg. Alapvetően a gazdasági, a fizikai és társadalmi környezet, az egészségügyi ellátórendszer és a kulturális környezet is befolyásolja. Az ember genetikai állománya és életmódja szintén hatással van a későbbi egészségére. Az egészség megőrzésében a XXI. században is nagy szerepet kap az egészségtudatos magatartás. A társadalom részét képező haderő tagjai sem kivételek ez alól. A katonáknak eseteként nem mindennapi feladatot is el kell látniuk, pl. egy háborúban. [4]



1.ábra Általános társadalmi, gazdasági, kulturális és környezeti feltételek [4]

Az 1. ábra az egészségi állapotot befolyásoló tényezőket ábrázolja. Az ábrából az életmódot azért emelném ki, mert ezt mi is befolyásolni tudjuk. Az egészségügyi ellátórendszerre az élelmiszeripari, a vízhigiéne tényezőkre nem tudunk hatást gyakorolni. Az egészségünket meghatározza, az, hogy hogyan viselkedünk, milyen magatartást követünk. [4]

Az egészségtudatos magatartást tanúsító személy, részt vesz aktívan a szűrővizsgálatokon, a preventív egészségmagatartás keretében rendszeresen sportol, és egészségtudatosan táplálkozik. Mindez aktív döntések eredménye, amely az egészségtudatosság magas szintjét bizonyítja. De ez bizonyos élethelyzetekben nehezen tartható fenn. Ilyen szempontból különös figyelmet kell fordítani a fegyveres erőkre, mivel a jó egészségi állapot az állandó hadrafoghatóság feltétele. A szolgálattal járó mentális, és fizikai követelmények, fokozott terhelés esetén negatív irányú folyamatot generálnak. Ez azért fontos megállapítás, mert a hivatásos állományban a nyugdíjkorhatár kitolása arra az időszakra esik, amikor a magyar népesség mortalitási és morbiditási mutatói- az európai államok hasonló adatait figyelembe

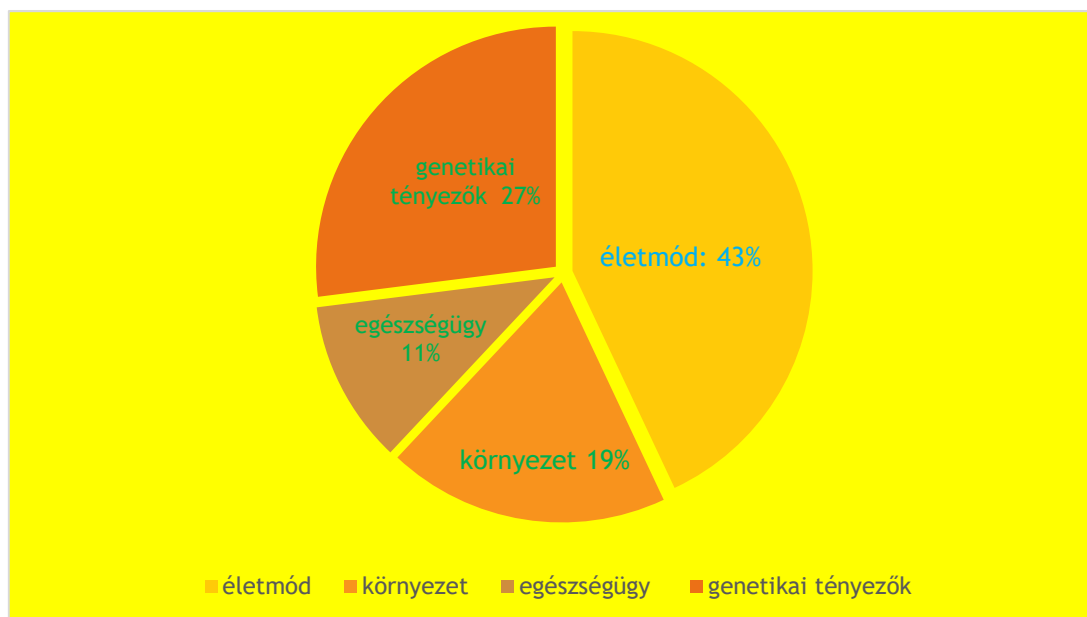
véve- utolsó előtti helyre juttatják hazánkat. Ezért is fontos lenne a hadseregnél, a betegségek előfordulásának prognosztizálása az egészségtudatos magatartás szempontjából. [5]

TUDOMÁNYOS PROBLÉMA

A felgyorsult modern életmód hatására az emberek táplálkozása is megváltozott. Hugh Macdonald Sinclair (1910–1990) angol orvos, [6] táplálkozástudós definiálta először a XX. század közepén a civilizációs megbetegedéseket a „*diseases of civilisation*” szóösszetétellel. A *The Lancet* 1956-ban megjelent kutatási beszámolójában azokat a betegségeket sorolta ide (cukorbetegség, szív- és érrendszeri rendellenességek, rák stb.), amelyek kialakulásában elsőrendű szerepet játszanak a táplálkozással összefüggő tényezők. [7]

Marc Lalonde kanadai egészségügyi és népjóléti miniszter még 1974-ben „*A kanadaiak egészségi állapotának új távlatok*” című kiadványában megállapította, hogy a környezet (strukturális megközelítés) és az emberi magatartás (életmód-megközelítés) jobbítása a megbetegedés és idő előtti halálozás jelentős csökkenését eredményezné. Ezért a kanadai kormány politikáját megváltoztatva a betegségek kezeléséről azok megelőzésére, végső soron az egészség előmozdítására helyezte a hangsúlyt. [8]

A 2. ábra grafikusán szemlélteti a Lalonde által kidolgozott modellt, amely a lakosság egészségi állapotát befolyásoló tényezőket populációs szinten négy részre osztja: genetikai háttér, életmód, egészségügyi ellátás minősége és szociális környezeti és társadalmi tényezők.



2.ábra Az egészségi állapotot meghatározó tényezők (szerkesztette a szerző)

Az ábrából látható, hogy az egészséget befolyásoló tényezők közül 43%-ban van szerepe az életmódunknak.

Az életmódon belül az egészséges táplálkozásnak és a sportnak kiemelkedő jelentősége van a hadrafoghatóság, azaz a harcképesség megőrzésében a katonáknál is. Az egészségtelen táplálkozás a túlzott mennyiségű, helytelen összetételű, magas energiatartalmú, tápanyagszegény ételek fogyasztását jelenti. Ezek, bár sokak számára közkedvelt ételek, de többnyire egyszerű szénhidrátban, telített zsírokban, állati fehérjékben gazdag, rostban szegény táplálékok. Az egészségünk megőrzéséhez nemcsak az egészséges ételek fogyasztása, hanem kiegyensúlyozott folyadékbevitel is szükséges. A dehidratáció, azaz a folyadékhiány mértéke és a teljesítmény csökkenése között szignifikáns összefüggés van. Minél nagyobb a folyadékhiány, annál inkább csökken a fizikai erőnlét és a koncentráció. Értekezésemben az emberi egészséget meghatározó táplálkozással foglalkoztam, tekintettel arra, hogy étrendi döntéseink pozitívan befolyásolják a humán mikroflórát, ezzel javítva az egészségi állapotunkat. Az elhízás szoros összefüggésben van a táplálkozással és a mozgásszegény életmóddal.

Az obesitas (elhízás) egyfajta világjárvánnyá vált; már 2014-ben is a magyar lakosság 60 %-a volt elhízott és ez a kórállapot a katonáknál a NATO állományában is jelen volt. [9] A témaválasztásom oka, hogy az elmúlt években a külszolgálatra jelentkező katonák 20–25%- a nem felelt meg az egészségi alkalmassági vizsgálaton. Az alkalmatlan minősítés oki tényezőjeként többnyire táplálkozással összefüggő, vagy azt befolyásoló ok (pl. elhízás, magas vérnyomás) volt megállapítható. Az elmúlt 30 évben a testösszetétel megváltozásának egyik legfontosabb paramétere az elhízás volt, ami a honvédség tagjainál is növekvő tendenciát mutat. A kórosan elhízott emberek száma 1980 óta több mint kétszeresére nőtt. Az elhízás növeli számos civilizációs betegség rizikóját, illetve a már meglévő betegségek tovább súlyosbodnak. Így az elhízás világméretű terjedése a hadseregre nézve is komoly következményekkel járhat. [9] Megkérdőjelezheti a katonának nemcsak a fizikai, de az egészségügyi alkalmasságát is. A hadseregben előírt fizikai alkalmasság és testösszetétel meghatározásának elsődleges célja mindig a katonai szolgálatra legalkalmasabb személyek kiválasztása és megtartása volt. Ismert tény, hogy a magas testtömeg index-xel rendelkező katonáknál többször és hosszabb ideig válhat szükségessé orvosi kezelés, így átmenetileg szolgálatképtelenek, vagy véglegesen alkalmatlan minősítést kapnak és a katonai pálya elhagyására kényszerülnek. A táplálkozás, a mozgás, a szervezet bioritmusa, a stressz, a minőségi alvás befolyásolja a humán mikroflórát, ami az emberi egészségben - a folyamatos kutatások alapján - egyre nagyobb szerepet kap. A hasznos mikrobák aránya a bélben ideálisan 45%, hazánk lakossága esetében ez az érték csupán 12 %. Ezzel a nagyon alacsony, aránnyal is magyarázható, hogy Magyarország élen jár a civilizációs betegségekben. A hasznos mikrobák aránya az Európai Unióban átlagosan 40% felett van. [10] A bélflóra jótékony mikroorganizmusainak az elszaporodása védelmet nyújt

nemcsak a civilizációs megbetegedések, hanem a különböző infekciós kórképek ellen is. A 2020. elején kitört COVID-19 SARS-COV-2 járvánnyal a civilizációs megbetegedések mellett ismét megjelentek a múlt századokban előfordult tömeges halálos fertőző betegségek is. [11]

Ez a pandémia jelentősen megváltoztatta az emberek életmódját. A karantén ideje alatt a lakosság többségének abbamaradt a megszokott, rendszeres munkavégzése, sokan elvesztették az állásukat, ezzel egyidőben a honvédség hivatásos állományának tagjaira és az egészségügyi dolgozókra extrém fizikai és mentális megterhelés nehezedett. A járványról szóló napi hírek sokszor már önmagukban is stresszforrást jelentettek. A megváltozott életritmus, az alvás hiánya kibillentti az energiaegyensúlyt. Az élelmiszerek jelentős drágulása tovább nehezíti az egészséges táplálkozást. Az egészségtelen étkezési szokások jelentősen fokozzák nemcsak a civilizációs megbetegedések, hanem a fertőzés súlyos szövődményeinek a rizikóját is. A kiegyensúlyozatlan táplálkozás, a stressz, a kevés mozgás, a kevesebb alvás következtében gyengül az immunrendszer. A kiképzett katona érték, utánpótlása nehéz, hosszú időt vesz igénybe és költséges, a repülőhajózási állomány esetében még nehezebb, ezért fontos a primer prevenció, azaz a betegségek megelőzése.

KUTATÁSI CÉLOK

Értekezésemmel kapcsolatban az alábbi kutatási célokat határoztam meg:

- A fokozott fizikai aktivitást végző állomány esetében rövid történelmi visszatekintéssel is egybekötve, feltárjam a táplálkozási és folyadékfogyasztási szokásokat, azok hogyan befolyásolják a harcképességet, és az egészség megőrzését.
- Az elemzett étlapok segítségével rávilágítsak a hiányosságokra, az étlaptervezők munkájának megkönnyítése érdekében javaslatot tegeyek egy korszerű étlapelemző program (NutriComp) alkalmazására.
- Kérdőíves felméréssel vizsgáljam a hazánkétól eltérő éghajlaton szolgálatot teljesítő állomány táplálkozási és folyadékfogyasztási szokásait. A német és az olasz MRE csomag tanulmányozása, valamint a kérdőíves felmérés alapján javaslom a magyar csomag korszerűsítését.
- Áttekintsem a humán mikroflóra - azon belül kiemelten a probiotikus törzsek - gyakorlati jelentőségét, ajánlásokat tegeyek a megfelelő törzsek kiválasztására és a hadseregnél történő alkalmazásukra, ami hozzájárulhat a személyi állomány mentális és fizikai állóképességének javulásához.

HIPOTÉZISEK

Disszertációmban az alábbi hipotéziseket kívánom bizonyítani:

1. Az élelmezési szakágvezetők az élelmezési normákhoz nehezen tudják biztosítani az egészségtudatos táplálkozás feltételeit. Erre utal az, hogy a 14/2018.(IX.17) HM rendelet a közétkeztetésre vonatkozó táplálkozás-egészségügyi előírásokról szóló 37/2014. (IV. 30.) EMMI rendelettel szemben nem határoz meg sem energiaértékeket, sem irányelveket az egyes normacsoportokhoz.
2. Az élelmezésen egy étlapelemző program bevezetésével jelentősen lehetne javítani.
3. Az eltérő és sokszor kényszerítő körülmények által előidézett, egészségtelen táplálkozás szorosan összefügg a Magyar Honvédség személyi állománya körében is egyre gyakrabban megjelenő civilizációs kórképekkel. A hazánktól eltérő éghajlaton szolgálatot teljesítő katonák teljesítménye szignifikánsan függ a folyadékfogyasztástól és a táplálkozástól.
4. A külszolgálat alatt gyakran fogyasztanak MRE csomagot, a hazai MRE csomag korszerűsítése indokolt.
5. A különböző műveleti területeken az egészséges táplálkozás jelenleg ismert elvárásai nem valósíthatók meg. A helytelen táplálkozásból eredő nem fertőző megbetegedéseket hatékonyan lehet megelőzni probiotikus törzsek alkalmazásával.

KUTATÁSI MÓDSZEREK

A Honvédség élelmezési ellátásáról szóló 14/2018. (IX. 17.) HM rendelet tartalmazza az élelmezési ellátás szabályait. 2019. januárjától folyamatosan gyűjtöttem a különböző normacsoportok étlapjait. Az értekezésemben bemutatok egy tápanyagtáblázat alapján készült étlapelemzést. (1. melléklet)

- ✓ A III-as normacsoportéhoz kapcsolódóan összeállítottam egy mintaétlapot (2. melléklet)
- ✓ A különböző étlapelemző programok közül a legkorszerűbb NutriComp programmal egy reggelit elemzek ásványi anyagok, vitaminok és makronutriensek szempontjából. (3. melléklet)
- ✓ Az élelmezésről szóló jogszabály gyakorlati alkalmazásához retrospektív módszerekkel strukturált interjúkat készítettem (melynek eredményeit az I. fejezetben részletesen ismertetem.) A hazánktól eltérő és a hazánkkal megegyező éghajlatú országokban szolgálatot teljesítő Magyar Honvédség tagjainál az MH Logisztikai Központ segítségével kérdőíves felmérést végeztem, többnyire zárt, ritkábban nyitott kérdéseket alkalmaztam.

- ✓ Deduktív módszerként a probiotikumok gyakorlati alkalmazását, népszerűségét zárt kérdőíves felméréssel vizsgáltam és következtetéseket vontam le a haderőre vonatkozóan. Tanulmányoztam a gyógyszertárban megvásárolható, szűrőpróbaszerűen kiválasztott készítményekben előforduló törzseket, a probiotikus törzsek kritériumrendszere szerint.
- ✓ Részt vettem szakmai konferenciákon, továbbképzéseken, tanfolyamokon, és folyamatosan követtem az aktuális szakirodalmat.

A KUTATÓMUNKA KORLÁTAI

Az első fejezetben bemutatott interjúkban két alakulat kivételével az élelmezési szakágvezetők, étkezdevezetők készséggel álltak rendelkezésemre. Az interjúk helyszínei egy-két kivételtől eltekintve vidéken voltak, azokat magam szerveztem meg és költségeiket is én viseltem. A különböző alakulatokhoz eltérő belépési engedélyeket kellett beszereznem, ezért az interjúkat hetekkel előre egyeztettem. Szerencsésnek tarthatom magam azonban, hogy március első hetére, a 2020-as veszélyhelyzet kihirdetése előtt sikerült elkészítenem az összes interjút. A dolgozatban bemutatott interjúkhoz teljes anonimitást kellett biztosítanom, ezért a meglátogatott alakulatokat sem mutatom be részletesen.

Az értekezésemben ajánlott NutriComp programhoz az egyetemen sajnos nem férhettem hozzá. A program fejlesztőjét, Dr. Bíró Lajost is megkerestem, aki részletesen ismertette a különböző étlapelemző programokat, kedvezményt is ajánlott fel a vásárláshoz, de ingyenes hozzáférést ő sem tudott biztosítani. A HM Egészségügyi Központban külön kutatási engedélyt kellett kérnem az orvosigazgatótól. Az étlapokat első évtől kezdve folyamatosan gyűjtöttem, viszont étlapelemző program hiányában ezek részletes elemzése nem valósult meg. Az étlapoknál további probléma volt, hogy hiányzott a kiszabot, ami elengedhetetlenül fontos a program használatához, ezért szakácskönyv segítségével átlagból számoltam.

A kérdőíves felmérések esetében a válaszadó személyek kihagytak egy-egy kérdést, ezt kifejezetten a probiotikumos kérdőívnél tapasztaltam, ami nehezítette az értékelést.

AZ ÉRTEKEZÉS FELÉPÍTÉSE, SZERKEZETE ÉS FEJEZETEINEK TARTALMA

Értekezésem négy olyan fejezetből áll, amelyek szorosan kapcsolódnak a táplálkozáshoz. Közülük a negyedik fejezet orvosi jellegű, amelyben rámutatok arra, hogy a bélflórát befolyásoló tényezők között a táplálkozásnak milyen fontos szerepe van.

I.fejezet

Bemutatom és összefoglalom az egészséges táplálkozás irányelveit, kitérek a táplálkozás és a civilizációs megbetegedések kapcsolatára. Rövid történeti áttekintés után bemutatom a katonai táplálkozás sajátosságait hazánkban. Elemzem a különböző normacsoportok étlapjait, ennek alapján következtetéseket vonok le és javaslatot teszek a normarendszer korszerűsítésére a sporttáplálkozás irányelveit figyelembe véve.

II. fejezet

Ismertetem a kutatás egyik kiemelten vizsgált területét: az élelmiszerbiztonságot és az azt befolyásoló tényezőket. Az élelmiszerbiztonságot egyaránt befolyásolják az éghajlatváltozás, az ételkészítési technológiák, a mezőgazdasági termelési mód és az élelmiszerek szabad áramlása is. Műveleti területen nagy kihívást jelent az élelmiszerbiztonság megvalósítása.

III.fejezet

A hazánkétól eltérő éghajlati körülmények között végrehajtott feladatok kapcsán végzett kérdőíves felmerésem összegzését, eredményeit és tapasztalatait mutatom be. Kitérek a különböző hideg, meleg és magaslati körülmények által okozott élettani reakciókra, az ezekkel szorosan összefüggő különböző makronutriens és ásványi anyag szükségletre.

IV.fejezet

A probiotikus élelmiszerek fogyasztásának jelentősége az ókorra nyúlik vissza. Kutatásomban ugyancsak kérdőíves felméréssel vizsgáltam, hogy a lakosság körében mennyire elterjedt a probiotikumok fogyasztása a különböző klinikai kórképekben. Mára ismert tényé vált, hogy bélflóránk állapota jelentős mértékben befolyásolja egészségi állapotunkat. A bélflóra egyensúlyának felborulása számos patológiás kórképet eredményez. Felmérésem és szakirodalmi kutatások alapján a fegyveres erőkre vonatkoztatható ajánlásokat fogalmazok meg.

A TÉMÁHOZ KAPCSOLÓDÓ FŐBB SZAKIRODALOM ÁTTEKINTÉSE

Az egészséges táplálkozás szakirodalma nagyon széleskörű. A táplálkozástudomány területén a XX. századtól kezdődően rohamosan nőtt a publikációk száma. Bíró Lajos A korszerű tápanyagszámítás szerepe és lehetőségei a táplálkozástudomány területein címmel írt értekezésében állapította meg, hogy 1945. és 1985 között eltelt időszakban több mint 250 000 tudományos értekezés született a témát illetően. Rigó János: Korszerű piramisrendszerek az egészséges táplálkozáshoz és életmódváltáshoz című könyve javaslatot ad ahhoz, hogy a mai rohanó életben hogyan valósítható meg az egészséges táplálkozás.

Egyre népszerűbbek a különböző divatdiétákról szóló könyvek, melyek változatos palettát mutatnak a tudományos háttér és szakszerűség szempontjából. A tudományos alapokon nyugvó egészségtudatos táplálkozás kialakításában valóban segítséget nyújt a népegészségtan, a társadalomtudományok, a pszichológia, és a pedagógia tudománya. A népegészségtannal foglalkozó publikációk közül fontosnak tartom Tompa Anna: Sérült világunk egészsége című könyvét, amelyben a prevenció fontosságára és normaérték- hatékonyságára, az egészségtudatos magatartásra, ezen belül az egészségtudatos táplálkozás fontosságára hívja fel a figyelmet.

Katonai témák terén a MH élelmezésiellátásáról szóló 14/2018. (IX. 17.) HM rendeletben feltüntetett II-es és III-as norma szerint étkező állomány fokozott fizikai aktivitást végez, ezért tanulmányoztam a sporttáplálkozásról szóló szakirodalmat. Ebben a témában egyre több publikáció jelenik meg, például Gábor Anita: A táplálkozás sport-specifikus aspektusai – a táplálkozás, mint teljesítményoptimalizáló tényező című doktori értekezése. Ez az értekezés hasznosítható információkat tartalmaz a vitaminok, az étrendkiegészítők beviteléről, egyben rámutat a táplálkozás egyes élettani, testösszetételi és biokémiai mutatóinak összefüggéseire is.

A mindennapi táplálékban évezredek óta vannak fermentált élelmiszerek, amelyek probiotikus baktériumtörzseket tartalmaznak. Egyre népszerűbbek a különböző divatdiétákról szóló könyvek, melyek változatos palettát mutatnak a tudományos háttér és szakszerűség szempontjából. A tudományos alapokon nyugvó egészségtudatos táplálkozás kialakításában valóban segítséget nyújt a népegészségtan, a társadalomtudományok, a pszichológia, és a pedagógia tudománya.

A mindennapi táplálékban évezredek óta vannak fermentált élelmiszerek, amelyek probiotikus baktérium törzseket tartalmaznak. Közel egy évtizede jelent meg az egyik első, probiotikumokról szóló hazai szakmai összefoglaló monográfia, amely Szakály Sándor nevéhez kötődik. Címe: Probiotikumok és humánegészség.

Télessy István 2014-ben Gyógyszerészetben megjelenet szerkesztői felvezetőjében írta, hogy probiotikum fogalma 1965-ben született meg, ekkor alkalmazták először a probiotikum („az életért”) „*terminus technicus*”. Magyarországon a Lactobact készítmény volt az elsőként forgalmazott probiotikus készítmény (összetétele: *Lactobacillus acidophilus*, *L. helveticus* és *L. casei*), amit 15 éve a Protexin követett pro-és prebiotikus tartalommal.

Télessy István probiotikumokról írt közleményében ismertette, hogy az európai ember bélflórájában, van olyan baktériumtörzs, ami képes szabályozni a hasi elhízást. A tanulmányból kiderült, hogy állatkísérletekben már több éve igazolódott, hogy a szájon keresztül adott mikrobákkal kiváltható egy olyan immunválasz, amivel elkerülhető a cukorbetegség kialakulása.

A probiotikus készítményekkel kapcsolatos kutatások száma napjainkban is rohamosan emelkedik. 2011-ben megjelent egy több mint 600 oldalas tanulmány, ami összesen 11 977 publikációt elemezett, az eddig használt probiotikumok biztonsága szempontjából. A tanulmányból levonható az a konzekvencia, hogy a végzett vizsgálatok többnyire nem kellő alapossággal tervezettek és kivitelezésük is gyakran esetleges, az általuk okozott ártalmak regisztrálására és elemzésére nem fordítottak kellő figyelmet; ezért nem állítható határozottan, hogy ezek a készítmények használata minden körülmények között biztonságos.

Disszertációmban – mint azt a címben is szerepel– elsősorban az étel- és ivóvíz-életvitel hatásait, illetve a táplálkozás és a mikroflóra jelentőségével foglalkozom. Ehhez kapcsolódik az étel- és ivóvíz-biztonság kérdése is, amit itt csupán érintőlegesen tárgyalok.

Az étel- és ivóvíz-biztonság általános szakirodalma rendkívül bőséges. Katonai vonatkozásban a témáról megjelent cikkek közül kiemelem Kasza Gyula Hadmérnökben megjelent publikációját, amely az étel- és ivóvíz-biztonság a missziókban aktuális kérdéseivel és szerepével foglalkozik. Az étel- és ivóvíz-biztonság fogalma az elmúlt évtizedekben vált közzismertté annak ellenére, hogy az étel- és ivóvíz eredetű fertőzések a legősibb időkre nyúlnak vissza. Szeitzné Szabó Mária Szemelvények az étel- és ivóvíz-biztonság történelméből című, az Étel- és ivóvízvizsgálati Közlemények folyóiratban megjelent cikkében részletezi, hogy a tudomány és technika fejlődése nem szüntette meg az étel- és ivóvíz eredetű fertőzéseket, sőt az ipari fejlődés kiterjedésével, a minél nagyobb haszonra törekvés jegyében olyan új típusú problémák is előtérbe kerültek, mint pl. a környezetszennyezés behatolása az ipari láncba. Gibárti Sára írása a válságövezetekben elemzi az étel- és ivóvíz-biztonságot, külön kiemeli a háborús övezetekben az étel- és ivóvíz-biztonság jelentőségét.

Az elmúlt években kifejezetten a haderő egészségével, egészségi állapotával foglalkozó értekezés Dr. Sótér Andrea PhD disszertációja volt, melynek címe: Az egészségfejlesztési irányok meghatározása a Magyar Honvédség személyi állománya az időszakos egészségügyi

szűrővizsgálati eredmények tükrében. A szerző értekezésében többek között vizsgálta az alakulatok táplálkozási és folyadékfogyasztási szokásait, részletesen meghatározta az egészségfejlesztési irányokat a személyi állomány időszakos egészségügyi szűrővizsgálatainak tükrében.

Az MH Összhaderőnemi Egészségügyi Doktrínája részletesen foglalja össze a hadsereg egészségügyi védelmét, azokat a feladatokat, tevékenységeket, amelyek hozzájárulnak az egészség megőrzéséhez. Ebben azonban nem található az egészség megőrzéséhez is elengedhetetlenül fontos tápanyag- és energiaforgalom részletezése.

A múltbéli hadiélmezés széleskörű szakirodalommal rendelkezik. A jelentősebb források többek között Kövesi Károly: Életviteli útmutató az egészséget megőrző életmód kialakításához (a katonai élmezés tükrében) és Vágner Béla: Hadiélmezés fejlődése ókortól napjainkig című publikációja is. Ez utóbbi kifejezetten a katonai élmezéssel foglalkozik, de nem szól a normarendszerről. Kövesi Károly rövid történelmi áttekintés után ismerteti, hogyan változott az élmeziszerek tápanyagtartalma az évek során, hogyan történik a katonai élmezésnél a beszerzés, és milyen korlátai vannak.

A mindenki által ismert mindennapi élmezéstől eltérően a katonák élmezése szigorúan meghatározott keretek, élmezési normák között történik. Az élmezési normarendszerre való törekvés Gion Béla: Szárazföldi csapatok hadi és béke élmezési normáinak tervezése című, 1981-ben megjelent kandidátusi értekezésében már megfogalmazódig. Hazánkban a katonák élmezése, munkakörből adódó fizikai leterheltségi szempontok alapján, a Magyar Honvédség élmezési ellátásáról szóló, 22/2006. (VIII. 8.) HM rendelet előírásai szerint valósult meg. Ezt váltotta fel a 14/2018.(IX.17.) HM rendelet.

A Magyar Honvédség élmezési ellátása a közbeszerzési törvénynek megfelelően történik. Derzsényi Attila Üzleti folyamatok hatékonyságának elemzése a logisztikai ellátás rendszerében című értekezésében részletesen foglalkozik a közbeszerzési törvényvel, kitér az élmezés-beszerzési eljárásra és definiálja az ehhez kapcsolódó fogalmakat is.

A haderő tagjai nemritkán teljesítenek szolgálatot különböző missziókban, ahol esetenként, amennyiben nem érnek vissza az alaptáborba, szükség van MRE csomag fogyasztására. A The Special Operations Forces Nutrition Guide. (A különleges hadműveletek táplálkozási irányelvei) részletesen írja le a különböző élettani körülmények (hideg, meleg, hegyvidék) között jelentkező energia- és tápanyagszükségletet, kitér a hidratáció, az ásványi anyag- és vitaminszükséglet, illetve az étrendkiegészítők jelentőségére is.

A quadline részletesen bemutatja a különböző országok MRE csomagjait, emellett kitér a makronutriens,- energia- és a folyadékszükségletre is a különböző élettani körülmények között. A különböző NATO STANAG-ok (NATO Egységesítési Egyezményei,

Standardization Agreement for Procedures and Systems) közül kiemelem az AJMedP-4-4 (tábori közegészségügy) field hygiene and sanitation-t. A hazánkétől eltérő éghajlaton szolgálatot teljesítők táplálék- és energiaszükségletére vonatkozóan számos, nagyrészt angol nyelvű szakirodalmat találunk.

I. FEJEZET

KÖRKÉP A TÁPLÁLKOZÁSRÓL

„Az egészség nem minden, de egészség nélkül minden semmi”

(Schopenhauer)

A KORSZERŰ TÁPLÁLKOZÁS ALAPJAI

Táplálkozási alapfogalmak

Értekezésemben a táplálkozáshoz kapcsolódó fogalmakat az alábbiak szerint definiálom.

- Tápanyagoknak nevezzük az életjelenségek fenntartásához szükséges makronutrienseket (fehérjék, szénhidrátok, lipidek), a vizet és ásványi anyagokat, valamint a vitaminokat és nyomelemeket, amelyek felszívódva különböző élettani funkciókat látnak el.
- Táplálékon értjük a tápanyagok és az emészthetetlen salakanyagok együttesét.
- Tápanyagszükségleten értjük azon esszenciális tápanyagok mennyiségét, amelyek napi bevitele az egészség megtartásához járul hozzá.
- Energia az emberi szervezetben a makronutriensek (fehérjék, zsírok, szénhidrátok) elégetése során felszabaduló hőmennyiség. *A szervezet anyag- és energiaigényét kalóriában fejezzük ki, a hivatalos nemzetközi mértékegység jele a joule (J).* Kalóriának nevezzük azt a felszabaduló hőmennyiséget, amely 1 gramm 14,5 C-os vizet 1 °C- kal melegít fel. A kcal ennek ezerszerese: 1 kcal = 4,2 kj, 1kj = 0,238 kcal. 1 g zsírból 38,7 kj (9,4 kcal); 1 g átlagosan szénhidrátból 17,1 kj (4,1 kcal); 1 g fehérjéből 17,1 kj (4,1 kcal) energia keletkezik. [12]
- Energiaszükséglet Az az energiamennyiség, amely az életfolyamatok (keringés, agy- és zsigeri működés) röviden az alapanyagcsere fenntartásához, a munkavégzés, a szabadidős tevékenység alatti izomműködéshez szükséges. Energiaegyensúlyról akkor beszélünk, ha a bevitt és a felhasznált energia megfelelő szabályozás mellett megközelítően azonos mennyiségű. Az energiaszükséglet az alapanyagcsere függvénye, ami semleges hőmérsékletű helyen, fekvő helyzetű, éhező férfiak esetében átlagosan 4,2, nők esetében 3,8 kJ/testtömeg-kilogramm/óra, és szorosan korrelál a zsírmentes testtömeggel, elsősorban a vázizomzattal. Az életkor előrehaladtával az energiaszükséglet csökken, amit figyelembe kell venni az étrend tervezésénél, megelőzve az életkor növekedésével gyakran együtt járó elhízást. Epidemiológiai

tanulmányok alapján az életkorral jelentkező obesitas mértékét átlagosan 0,5 kg/év nagyságrendre lehet becsülni.

- Az emészthetőség jelenti azt, hogy mennyire alkalmas a gyomor és bélrendszerünk egy étel feldolgozásra, hasznosítására.
- Az alapanyagcsere a testünk létfenntartó folyamataihoz szükséges minimális kalória mennyisége. Az alapanyagcserét befolyásolják: az életkor, a nem, az örökletes tényezők, a hormonális változások, a fizikai aktivitás, az időjárás. A teljes energiaszükséglet 50-80%-a fordítódik naponta az alapanyagcserére.[12] Az alapanyagcsere kiszámítása különböző táblázatokkal és algoritmusokkal történhet. Az energia felhasználását növeli az izmok működésével járó fizikai aktivitás, ezért azt a különféle fizikai aktivitástól függően az alapanyagcserére vonatkoztatott faktorokkal korrigálják (pl. alvás: 1,0; autóvezetés: 1,4; lassú séta: 2,8; nehéz fizikai munka: 6,0; tenisz: 4-6 stb.). [12]

Az egyéni energiaszükségletet befolyásoló tényezők:

Az egyéni testtömegre számított energiaszükséglet csecsemőkorban a legnagyobb, amely az életkorral csökken, de nem annak arányában. Az energiaszükséglet nőknél 5-10%-kal kisebb, de a testalkat, a munkavégzés, fizikai aktivitás ideje, típusa, az éghajlat, az egészségi állapot és egyéb környezeti hatások befolyásolják.

„A szervezet a táplálékkal felvett energiát különböző célokra használja:

- 1.alapanyagcserére (nyugodtan pihenő, semleges környezetben lévő, nem emésztő ember energiafelhasználására, légzésére, szívverésére, testhő fenntartására stb.),*
- 2.specifikus dinamikus hatásra (a táplálék feldolgozásához szükséges energia),*
- 3.izomműködésre, fizikai aktivitásra/harántcsikolt izomzat működtetésére,*
- 4.növekedésre.”[12]*

Az energiaszükségletet mindig ideális testtömegre vonatkoztatva adjuk meg. A napi táplálék kalóriaértékének a testsúly 1 kg-jára eső hányadát energia kvóciensnek (energyquotient, EQ) nevezik. [12]

Testtömeg index (BMI) számítása

BMI = testtömeg (kg)/testmagasság (m)². A testtömeg és a testmagasság közötti arányt jelenti a testtömeg index. Ennek számításánál azonban nem veszik figyelembe az életkort, a nemet, az izom- és zsírtömeget és a testzsír arányt sem. Világszerte évente legalább 2,8 millió ember hal meg túlsúly vagy elhízás következtében. [13]

A WHO alapján:

„BMI <18,5 kg/m² sovány

BMI = 18,5-24,9 kg/m² normál BMI = 25-29,9 kg/m² túlsúly

BMI = 30-34,9 kg/m² I. fokú elhízás BMI = 35-39,9 kg/m² II. fokú elhízás

BMI > 40 kg/m² III. fokú elhízás” (kóros, morbid)

Kissé korszerűbb módszer a testösszetétel meghatározására a bioelektromos ellenállás mérésén alapuló készülékek használata. Itt a testsúly, a magasság és az életkor betáplálásával általában meghatározhatjuk a testösszetételt. A testösszetétel meghatározásának elve a zsírtmentes testtömeg (izomszövet, folyadéktekercsont- kötőszövet és a zsírtömeg (bőr alatti, és viscerális) testzsírszázalék (%) = {testzsírtömeg (kg)/testtömeg (kg)} x 100. [9]

Túlsúly esetén a napi energiaszükséglethez képest 500-1000-kcal kevesebb energiát kell bevinni. A táplálkozással összefüggő betegségek prevenciója szempontjából előnyös a többszöri, kis mennyiségű étkezés, a zsiradék és cukorbevitel jelentős mérséklése, valamint a nagy energiasűrűségű, és glikémiás indexű élelmiszerek kerülése. A táplálék mennyisége és minősége jelentősen befolyásolja testünk tömegét, összetételét fizikai és mentális teljesítményt, így egészségünket is. Minden étkezésnél nagyon nagy hangsúlyt kell fektetni az élelmiszerek minőségére a tápanyagok élettani és az élvezeti érték is. [14]

1.1 A táplálkozás története

Időszámításunk előtt 400 körül keletkezett az a forrás, amely már az élelmiszerekben lévő tápanyagok gyógyító hatásával foglalkozott. A farkasvakság (egy szembetegség) gyógyítására Hippokratész májból préselt nedvet csepegtetett a szembe, amivel a máj A vitamin tartalmát használta ki. A hosszú utazásaik során a régi hajósok is felfigyeltek már a táplálékok gyógyító hatására. 1588-ban a híres spanyol-angol tengeri csatában a legénység A-vitamin szükségletét a hajón tárolt élelmiszerek 68%-ban biztosították, míg a C-vitamin esetében ez az érték csupán 3% volt. A spanyol Armada sorsdöntő csatavesztésében szerepet játszott, hogy a nagymértékű C-vitamin hiány skorbutot idézett elő a legénységnél. A betegség tünetei a rossz közérzet, fáradtság és izomgyengeség. A C-vitamin hiányt oka elsősorban az egyoldalú táplálkozás, a gyümölcsök és a zöldségek hiánya volt. Ez megelőzhető lett volna pl. káposzta, vagy különböző citrusfélék fogyasztásával.

A modern táplálkozástudományi ismeretek fogalmai az 1770-es években születtek meg. Antoine Lavoisier nevéhez fűződik az élelmiszerek egyes tápanyagainak, metabolizmusának leírása a szervezetben, továbbá, hogy a folyamat közben hő szabadul fel, illetve széndioxid és víz keletkezik. Kimutatta azt is, hogy az élelmiszerek energiát szolgáltató makrotápanyagokból

állnak. 1816-ban igazolta François Magendie, hogy élelmiszereink négy fő elemből (szén, nitrogén, hidrogén, oxigén) épülnek fel. [15] 1840-ben Justus Liebig német vegyész növények fejlődésének vizsgálata során arra jött rá, hogy fehérjék aminosavakból, a szénhidrátok cukrokból, a zsírok pedig zsírsavakból épülnek fel. [15]

Az 1900-as években elkezdődött a vitaminok újkori forradalma. A zsírdékony A-vitamin felfedezése 1914-ben Elmer Verner McCollum amerikai biokémikus nevéhez fűződik, majd később, 1930-ban William Cuning Rose szintén amerikai biokémikus, ugyancsak állatkísérletes úton felfedezte az esszenciális aminosavakat. Munkájával lehetséges az élelmiszerek fehérje-összetételének pontosítása. [15] Ebben az időszakban, tudatosult az is, hogy ha az étkezés nem változatos, bizonyos hiánybetegségek léphetnek fel. Például a barnarizskorpában található B1 vitamin preventív hatású a berí-berí betegség esetén, amit a holland származású Christian Eijkmann holland katonaeorvos, fiziológus, eredményei alapján publikált. [15]

1.2 Az egészséges táplálkozás és a civilizációs betegségek kapcsolata

Az epidemiológiai korszakváltás következtében a fejlett országokban a születéskor várható élettartam folyamatosan emelkedik, az elmúlt évtizedekben a fertőző megbetegedések helyett a krónikus nem fertőző megbetegedések dominálnak.

A globalizáció, a városiasodás és a jövedelemszint növekedésének hatására a fejlett országok táplálkozási szokásai jelentősen megváltoztak. A felgyorsult életmód miatt az emberek kevesebb időt töltenek otthoni főzéssel, gyorséttermekben és utcai, vagy elviteles kifőzdékben kapható ételeket fogyasztanak. A szezonális élelmiszerek fogyasztása sem jellemző; a csekély fizikai aktivitás mellett kalóriadús, finomított cukorral, keményítővel, sóval tele feldolgozott élelmiszereket és húsokat fogyasztunk a főként növényi alapú és rostban gazdag étrend helyett.

A nem megfelelő életmód megnöveli az olyan nem fertőző betegségek, mint a szív-érrendszeri betegség, a cukorbetegség és a rosszindulatú daganatok egyes fajtái okozta halálesetek kockázatát. Az elhízás összefüggésben áll, mind a fizikai inaktivitással, mind a magas kalóriatartalmú ételek túlzott bevitelével. Az elhízottak száma, évről évre növekvő tendenciát mutat, ezt támasztja alá, hogy 1980-ban 857 millióra becsülték, 2013-ra a számuk elérte a 2,1 milliárdot. 2023-ra várhatóan a lakosság mintegy 80%-a küzd túlsúllyal. [16]

Az elhízás a fejlett országokban a XXI. században évről évre növekvő tendenciát mutat. Hazánkban 1988-ban a lakosság 55%-a, 2009-ban 62%-a, 2014-ben már 65%-a volt túlsúlyos. Ebben szerepet játszik, hogy a motorizációval egyre csökkent a mindennapi fizikai aktivitás, ellenben a napi kalória fogyasztás nőtt.

Az 1960-as évek óta az egy főre jutó napi energiafogyasztás egyre nő, ezt igazolja, hogy az 1960-as években 2250 kcal volt míg, 2005-ben már elérte a 2800 kcal-t. [9]

A Honvéd Testalkati Program 2015-ben jött létre az egészségfejlesztés keretében az MH Egészségügyi Központjában (továbbiakban: MH EK). A program az életmódváltáshoz nyújt segítséget személyre szabottan, úgy, hogy reálisan megvalósítható célokat határoz meg egyéves időszakra a jelölt számára. [17] Amerikai Egyesült Államok hadseregében működő The Army Body Composition Program (Army Regulation 600-9, 2013.) elve alapján a katonai szolgálatra való egészségi, pszichikai és fizikai alkalmasságról, valamint a felülvizsgálati eljárásról szóló 10/2015. (VII. 30.) HM [18] rendeletben került bevezetésre a testalkati ajánlás, melynek szellemisége összhangban áll a NATO doktrínákban meghatározott egészségügyi haderővédelmi alapelvekkel, a Magyar Honvédség prevenciós politikájával és egészségmegőrzési célkitűzéseivel, melyek a gyakorlatban az MH Egészségmegőrző Program és az MH Egészségmegőrző Prémium Program mellett valósulnak meg a Magyar Honvédségnél. A Program mozgásrészéhez igazított kalória felhasználás és bevitel tartozik, melynek irányelve, hogy a heti sport-mozgásmennyiség legalább 1000 kcal, az alkalmankénti, pedig minimum 250-350 kcal energiafelhasználással legyen egyenértékű. A javasolt napi kalória bevitel inaktív napokon az egyén alapanyagcseréjének kalória értéke, edzés napokon pedig az egyén alapanyagcseréjének kalória értéke $\times 1,1$. Ez nők esetében kb. 1500–1750 kcal/nap, férfiaknál pedig 1750–2000 kcal/nap. [17]

A szerződéses állomány toborzása a magyar haderőnél is a civil populációból történik, a 10/2015.(VII.30.) HM számú, a katonai szolgálatra való egészségi, pszichikai és fizikai alkalmasságról, valamint a felülvizsgálati eljárásról szóló rendelet 15. számú melléklete foglalja össze az alkalmasság fizikai és pszichikai feltételeit a munkakörtől és beosztástól függően. [18]

A jogszabály 11. számú melléklete tartalmaz egy prevenciós adatlapot, illetve életmódra (táplálkozás, dohányzás) vonatkozó kérdéseket is.

A hivatásos állomány esetében az egészségtudatos magatartás kialakítása, a primer prevenció elsődleges az állomány hadrafoghatóságában. A kiképzett katona nagy érték, bizonyos területeken nagyon nehéz az utánpótlás.

A Magyar Honvédségen belül 2020-ban 13 alakulatnál nem volt a katonaeorvosi státusz betöltve, ami az előző évek pályaelhagyási tendenciáját erősíti. A katonaeorvos hiányát igazolja, hogy az átlagosan egy orvosra jutó 1965 eset ellátása, illetve emellett a további csapat-egészségügyi alapfeladatok végrehajtása az ellátók teherbíró képességének a határát jelzi. A csapatorvosok szükségességére hívja fel a figyelmet az 1. táblázat, mely a csapatoknál előforduló betegségek százalékos arányával egyértelműen alátámasztja az előzőekben felsoroltakat. [19]

Ebből heveny J00-	70%	65%	23%	67%	81%
Csont-izomrendszer és kötőszövet (M00-M99)	18%	18%	10%	12%	12%
Fertőző és parazitás (A00-B99)	14%	17%	23%	6%	6%
Keringési rendszer megbetegedései (I00-I99)	12%	5%	1%	22%	34%
Ebből magas vérnyomás (I10-I15)	75%	52%	0%	74%	76%
Emésztőrendszer megbetegedései (K00-K93)	9%	11%	4%	12%	7%
Sérülés, mérgezések és külső okok bizonyos egyéb következményei (S00-T98)	6%	10%	23%	5%	5%
Ebből sérülés (S00-T19)	65%	48%	14%	56%	87%
Endokrin táplálkozási és anyagcsere	5%	2%	0%	9%	8%
Ebből cukorbetegség (E10-E14)	12%	6%	0%	17%	15%
Urogenitális rendszer (N00-N99)	4%	3%	3%	4%	3%
Máshová nem osztályozott tünetek (R00-R99)	3%	3%	6%	7%	3%
Bőr és bőr alatti szövetek betegségei (L00-L99)	3%	4%	2%	5%	6%
Mentális viselkedészavarok (F00-F99)	2%	1%	0%	2%	4%
Légzőrendszer megbetegedései (J00-J99)	24%	25%	28%	15%	12%
Ebből heveny J00-	70%	65%	23%	67%	81%
Csont-izomrendszer és kötőszövet (M00-M99)	18%	18%	10%	12%	12%
Fertőző és parazitás (A00-B99)	14%	17%	23%	6%	6%
Keringési rendszer megbetegedései (I00-I99)	12%	5%	1%	22%	34%
Ebből magas vérnyomás (I10-I15)	75%	52%	0%	74%	76%
Emésztőrendszer megbetegedései (K00-K93)	9%	11%	4%	12%	7%
Sérülés, mérgezések és külső okok bizonyos egyéb következményei (S00-T98)	6%	10%	23%	5%	5%
Ebből sérülés (S00-T19)	65%	48%	14%	56%	87%
Endokrin táplálkozási és anyagcsere	5%	2%	0%	9%	8%
Ebből cukorbetegség (E10-E14)	12%	6%	0%	17%	15%
Urogenitális rendszer (N00-N99)	4%	3%	3%	4%	3%
Máshová nem osztályozott tünetek (R00-R99)	3%	3%	6%	7%	3%
Bőr és bőr alatti szövetek betegségei (L00-L99)	3%	4%	2%	5%	6%
Mentális viselkedészavarok (F00-F99)	2%	1%	0%	2%	4%

1.táblázat 2015. évben a csapategészségügyi ellátásra szorulóknak BNO (Betegségek Nemzetközi Osztályozása) alapján csoportosított megbetegedések %-os előfordulási aránya állománykategóriák szerinti felosztásban [19]

Az 1. táblázat áttekintést nyújt a leggyakrabban előforduló betegség-csoportokról úgy, hogy bemutatja, hogy az azokban előforduló betegségek az állomány egyes meghatározott állománykategóriáinál milyen arányban fordulnak elő.

A betegségstruktúra elemzéséből megállapíthatjuk, hogy az első három csoportban főként az akut ellátást igénylő (légúti betegségek, csont-izomrendszer betegségei, fertőző és parazitás) megbetegedések találhatók, de már jelen vannak a keringési rendszer (elsősorban a magas vérnyomás) betegségei, az emésztőrendszeri panaszok, a sérülések, valamint az endokrin, táplálkozási és anyagcsere rendellenességei a hivatásos állománynál. A polgári állomány körében – feltehetően a magasabb átlagéletkor miatt – előtérbe kerülnek a krónikus nem fertőző betegségek, így például a keringési zavarok (pl. a magas vérnyomás), a légúti, csont-izomrendszeri, emésztőrendszeri és az endokrin betegségek. Éppen ezért különös jelentőséggel bírnak a hivatásos, illetve szerződéses állományba vétel előtti, illetve időszakos alkalmassági vizsgálatok, melyek a premorbid állapotok korai felismerését és ennek következményeképpen a hatékonyabb komplex kezelés lehetőségét biztosítják. [19] A testsúly változása és az alapanyagcsere között szoros kapcsolat van. A testmozgáshoz ételekkel visszük be a szükséges energiát. Egyes sportok esetében pl. a bűvárkodásnál extrém mennyiségű 500-800 kalóriát égetünk el egy óra alatt. [20]

Az alapanyagcsere oxigénigényét nyugalomban a MET (metabolikus ekvivalens) fejezi ki. 1 MET-hez nyugalomban, testsúly-kilogrammonként megközelítőleg 3,5 ml oxigén szükséges. A testsúly csökkentéséhez 13-26 MET óra/hét mennyiségű fizikai aktivitás szükséges a metabolikus paraméterek javulásához, a kalóriabevitelt nem korlátozzuk. Ehhez hetente 150 perc 5,4 km/h sebességgel végzett gyaloglás szükséges, vagy 75 perc 8 km/h sebességű futás. [9] A táplálkozás és megfelelő folyadékfogyasztás nemcsak a pillanatnyi teljesítményt befolyásolhatja. Hosszú távon az alultápláltság, vagy elhízás következtében különböző sérülések, illetve különböző klinikai kórképek jelenhetnek meg.

Az egészséges étrend és táplálkozás érdekében a világban számos kezdeményezés van. Ilyen többek között az EAT–Lancet-bizottság (EAT-Lancet Commission on Food, Planet Health), amely egy tudományos alapon működő, globális nonprofit alapítvány, amelynek a célja a táplálkozási rendszer átalakítása 2050-ig, ami során lehetővé tennék várhatóan 10 milliárd ember egészséges ételmiszerrel, elsősorban növényi alapú táplálékkal történő ellátását. [21] Ez a bizottság próbálta meg először, hogy a világ lakossága számára megfelelő egyetemes és tudományos ételmiszerrendszert alakítson ki. Az EAT-Lancet Bizottság munkatársai megállapították, hogy a jelenlegi táplálkozási szokásoktól az egészségesebb táplálkozás irányába történő elmozdulás komoly előnyöket jelenthet. Az egészséges táplálkozáshoz

elengedhetetlenül fontos a preventív szemlélet, az egészségkommunikáció, az élettani szempontból optimális egészségmegőrző táplálkozás megismertetése. [21]

1.3 Az egészséges táplálkozás alappillérei

Az aktuális hazai és nemzetközi szakkönyvek alaposan részletezik a táplálkozással kapcsolatos alapfogalmakat, az ajánlott napi energiabevitelt, annak makro- és mikrotápanyagokra bontott javasolt arányait, a fontosabb befolyásoló tényezőket. Ezek tartalmi tekintetben lényegében nem térnek el a hasonló tematikájú nemzetközi kiadványoktól. Ezzel kapcsolatos kutatómunkámat jelentősen nehezítette, hogy a táplálkozás területén is találtam ellentmondásos publikációkat a makronutriensek eltérő beviteléről, illetve a különböző divatdiétákról, mint a paleolit, a ketogén táplálkozás.

Mit is jelent az egészséges táplálkozás?

Az egészséges táplálkozás elvei szerint nincsenek tiltott táplálékok, de minden esetben egyénre szabottan kell kialakítani a makronutriensek (szénhidrát, zsír, fehérje) optimális mennyiségi és minőségi bevitelét; különösen fontos, hogy kerüljük a cukor és a transz-zsírsavak túlzott mértékű fogyasztását. A napi összes elfogyasztott kalórián belül a WHO aktuális javaslatai alapján a cukorbevitel az eddigi 10% helyett 5% lehet, a telített zsírsavaké nem haladhatja meg naponta a 10%-ot, a transz-zsírsavaké az 1%-ot, a koleszteriné a 300 mg-ot. A napi só fogyasztásra a WHO 2 grammot javasol, ezzel szemben hazánkban a nők 12 grammot, a férfiak kb. 18 grammot fogyasztanak. [22] A transz-zsírsavak túlzott bevitele hozzájárul a keringési betegségek és a rosszindulatú daganatos betegségek rizikójához, például a gének expressziójának befolyásolásán keresztül (az úgynevezett mikroRNS-ek kifejeződésén és a DNS metilációs mintázatának ártalmas irányú megváltoztatásával). 2018-ban a daganatos megbetegedések 9,6 millió halálesetet okoztak. [23] A kávé és a zöld tea fogyasztása kemopreventív vegyületeket tartalmaz, nem hanyagolható el gyulladásgátló, és antioxidáns tartalma sem, mivel ezek polifenol típusú vegyületei csökkentik a szívbetegségek és a rák kockázatát, például a már említett mikroRNS expresszió és a DNS metilációs mintázat befolyásolásán keresztül. [23]

Az egészséges életmód részét képezi a táplálkozás, melynek során a sovány húsokat, a zsírszegény tejet és tejtermékeket, a növényi fehérjeforrásokat (diófélék, olajos magvak, száraz hüvelyesek), az állati zsírok helyett inkább hidegen sajtolt növényi olajok fogyasztása javasolt, míg a belsőségek és vörös húskészítmények arachidonsav tartalmuk miatt is csak ritkán és kis mennyiségben ajánlottak. Az utóbbi években az olajos magvak termékválasztéka láthatóan nőtt, de nagy a szórás ezek minőségében, napi 30 g fogyasztásuk javasolt. [24]

Ideális lenne naponta több adagban (legalább 400-600 g) gyümölcsöt és zöldséget is fogyasztani. [24] Az élelmi rostokból az ideális mennyiség napi legalább 25-40 g, amit nagyrészt a (teljes kiőrlésű) gabonakészítmények, hüvelyesek, zöldségek, gyümölcsök rendszeres fogyasztása fedez. A napi 7 g-mal megnövelt rostfogyasztás a koronária-megbetegedések rizikójának 9%-os, míg a 10 g-mal több bevétel a stroke esélyének 16%-os csökkenését eredményezte a II-es típusú diabétesz kialakulásának 6%-os csökkenése mellett. Hazánkban az átlagos napi rostbevétel nem éri el a 25 g-ot, ami alacsonyabb, mint a korábbi felmérések eredménye. [24] Rostokat csoportosíthatjuk vízben oldódó és nem oldódó rostokra. Élelmi rostok a táplálékban lévő komplex poliszacharidok, amelyek ellenállnak az emésztőenzimnek. Egyes táplálékokban, mint pl. a zellerben és a korpában nyersrost is található, ami nem épül be a szervezetbe, nem szívódik fel a tápcsatornán változatlan formában ürül ki. [25]

A mentális teljesítményt növeli a szőlőben található rezveratrol. Egy kísérletben a diákoknak rezveratolt adtak, és megfigyelték, hogy jelentősen nőtt a teljesítmény a különböző mentális feladatok elvégzése közben. A zöldségeken és gyümölcsökön kívül a mértékletes fűszerfogyasztás egészségünk megőrzését szolgálja. A kurkuma a gyömbérfélék családjába tartozik, aktív összetevője a kurkumin gyulladásgátló hatású serkenti a glükózanyagcserét. A kutatók vizsgálták ázsiai emberek curry fogyasztása és a kognitív funkciók közötti kapcsolatot. A rendszeresen kis mennyiségben curryt fogyasztó ázsiai emberek a teszteket eredményesebben töltötték ki. [26]

A tengeri halak heti 2 alkalommal történő fogyasztása az omega-3 zsírsavtartalom miatt szintén csökkenti 16%-kal a kardiovaszkuláris megbetegedések kockázatát. A tengeri halakban azonban a környezet szennyeződése miatt nehézfémek fordulhatnak elő. A halolajokból származó omega-3 zsírsav hiányát a linolénsav bevitelével, az olajos magvak (lenmag, dió) gyakoribb fogyasztásával lehetne részben kompenzálni. A fehérjék, a szénhidrátok és a zsírok az úgynevezett makrotápanyagok, amelyek energiát adnak és elengedhetetlen elemei a táplálkozásnak. [24]

Az egészséges táplálkozás elvei szerint minden étkezésnél be kell vinnünk mind a háromféle kulcsfontosságú makrotápanyagot! A napi bevitt energiamennyiségben belül az egyes makronutriensek (tápanyagok) fogyasztásra ajánlott átlagos értéke zsíroknál 15-30%, szénhidrátok esetében 55%, fehérjénél 15%. [27]

Az egészséges táplálkozás nem jelenti egyetlen táplálék tilalmát sem, sokkal inkább azt, hogy törekedni kell a változatosságra és mértékletességre. [28] A nemzetközi szakirodalom alapján a legrosszabb vitaminmegőrző határfoka a hosszan tartó főzésnek van. A C-vitamin 50-70%- elvész. A veszteség ellen védelmet nyújt a gyümölcsök héjában történő hőkezelés, ennek

oka, hogy a hámozatlan alapanyagban több C-vitamin marad. [28] A vitaminok pótlása alapvetően gyümölcsökből, zöldségekből történjen. A vitaminban gazdag zöldség a sütőtök, és a sárgarépa.

Az antioxidáns béta-karotin megtalálható többek között a sárgarépában, az édesburgonyában és a zöldleveles zöldségekben.

C-vitaminban gazdagok a citrusfélék, a mangó, a piros paprika, az eper, a brokkoli, valamint más gyümölcsök és zöldségek. A zöldségek és gyümölcsök fogyasztásánál a cékla, a sütőtök, a sárgarépa, az áfonya kemopreventív hatóanyagot tartalmaz, ezek is növelik a szervezet antioxidáns szintjét. [29] A mesterséges vitaminok pótlásával önmagában a helytelen étrend nem kompenzálható. Étrendkiegészítők közül egyedül a D vitamin pótlása indokolt. Szervezetre gyakorolt hatásai közül közismert a csontanyagcsere támogatása, de ezenkívül kedvező hatást fejt ki az izulintermelésre, az izomműködésre, a gyulladásos folyamatokra is. Az immunsejtjeink rendelkeznek D vitamin befogadására alkalmas receptorokkal, ebből következően mindenképpen szükséges az immunrendszer megfelelő működéséhez. A D vitamin felszívódása olajos közegben elsősorban halolajos közegben a legmegfelelőbb, ezért érdemes kerülni a tablettákat, napi 4000 NE pótlása elegendő. [30] Összességében elmondhatjuk, hogy a hazánkat szolgáló hadsereg tagjainál is célszerű minimalizálni a feldolgozott tartósított élelmiszereket a hozzáadott, rejtett cukrot tartalmazó élelmiszereket. A kevésbé ismert arab kávéval és zöld teával szintén változatosabbá tehetjük étrendünket. A világon több mint 20 ezer tehető növényfajt tartanak számon, ehhez képest alig 20 faj biztosítja a táplálékunk 90%-át. [31]

A 37/2014. (IV. 30.) EMMI számú, a közétkeztetésre vonatkozó táplálkozás-egészségügyi előírásokról szóló rendelet tartalmazza a változatossági mutató képletét. [32]

$$V = \frac{\text{leves } f + \text{hús } f + \text{köret } f}{\text{leves } e + \text{hús } e + \text{köret } e} \times 100$$

ahol: „ V = változatossági mutató,

f = félésegek száma: nyersanyag és ételkészítési technológiák kombinációját tekintve,

e = előfordulások száma.

- A közétkeztetési rendelet alapján fel kell tüntetni az étlapon
- a számított energia-, zsír-, telített zsírsav-, fehérje-, szénhidrát-, cukortartalmat;
- a számított sótartalmat, valamint

az élelmiszerek jelöléséről szóló miniszteri rendeletben meghatározott allergén összetevőket. [32]

A Dietetikusok Országos Szövetsége kidolgozott egy újabb táplálkozási ajánlást, amit Okostányérnak nevezett el. Ez az útmutató felnőtteknek és gyerekeknek is megfogalmazza az egészséges táplálkozás alapelveit, melyet az alábbi ábra is szemléltet. [33]



3.ábra Okostányér forrás: [33]

Az egyéni étrendi forma az egyik legszemélyesebb területe az életünknek, ebből adódóan mindenkinek szabad választása eldönteni, hogy milyen étrendet folytat. Egészségügyi, vagy vallási okokból a Föld népességének mintegy harmada vegetáriánus. A tápanyag-összetétel és hasznosanyag tartalom függ attól, hogy milyen típusú nyersanyagot választunk, milyen társításokkal és mennyit fogyasztunk el belőle. Azonban a növényi tápanyagok tápértékének előnyös hatásai sokszor nem érvényesülhetnek, mert egyoldalúan és nem megfelelő mennyiségben fogyasztják őket, valamint az ipari eljárások miatt is jelentős tápértékvesztéssel kell számolni. [31] Az ipari eljárások mellett az emberiség egyre inkább a „futószalagról” származó ételeket részesíti előnyben. Németországban 75%-a fakad ipari termelésből az elfogyasztott ételeknek, az USA-ban ez eléri a 95%-ot. [34] A korábbi táplálkozási elvek azt feltételezték, hogy mindenki számára előnyös pl. a mediterrán diéta, de mivel az emberek különböző módon reagálnak egy adott ételre, fontos, hogy a táplálkozás személyre szabott legyen.

Erre magyarázatot ad a viszonylag új tudományág, a táplálkozási genomika (nutrigenomika). Az élelmiszerek összetevői közvetve, vagy közvetlenül változatos hatásokat fejtenek ki a sejtekben zajló folyamatokra. Például az úgynevezett génexpresszió (génkifejeződés) mértékére is nagy hatást gyakorolnak a táplálékkal bevitt ártalmas molekulák (mint a húsok füstölésénél keletkező rákkeltő metil-nitroso-urea és dimetil-benz [a]antracén), amelyek például hozzájárulhatnak a rosszindulatú daganatképződéshez. [35]

Ugyanakkor léteznek védő hatású molekulák is, amelyek ellensúlyozzák a rossz irányú folyamatokat, például enzimreakciók és sejten belüli jelátvivő anyagok kedvező befolyásolásával.

Tehát az alkalmazott táplálkozási forma által befolyásolt egyes gének (és természetesen azok variánsai) szerepet játszhatnak bizonyos krónikus megbetegedések (például szív-érrendszeri betegségek, rosszindulatú daganatok, cukorbetegség, elhízás, gyulladásos bélbetegségek) megjelenésében. Így fontos a táplálkozás olyan beállítása, ami az egyén tápanyagigényének meghatározásán, a tápláltsági állapoton és a genotípus pontos ismeretén alapul; ez eredményes lehet akár a prevencióban, akár a terápiában.

A táplálkozással összefüggő betegségeket tekintve meg kell különböztetnünk a monogénes (pl. cisztás fibrózis, Huntington-kór) és a poligénes öröklődésű betegségeket. Az utóbbiak közé soroljuk a pl. skizofréniát, a magas vérnyomását, a cukorbetegséget, és a szív- és érrendszeri betegségeket, amelyek több génmutáció és egyéb exogén faktorok kölcsönhatásával alakulnak ki. Az exogén faktorok egyike a táplálkozás. Számos idegen anyag (ún. xenobiotikumok, pl. az élelmiszertartósítás következtében keletkező környezetszennyezés) jelenléte elősegítheti 5-10 különböző gén, vagy allél mutációját, amellet, hogy például élelmiszer-adalékanyagok is képesek gyulladást indukáló gének expresszióját növelni. [36]

Ez a magyarázata annak, hogy egy magas vérnyomás elleni diéta nem minden magas vérnyomásos emberre hat ugyanúgy. Az egészséges táplálkozás a tudatos vásárlással kezdődik, amikor az összetételi adatokat ellenőrizzük a csomagolt élelmiszerek címkéjén. A megvásárolt élelmiszerek egészséges elkészítésében nagy szerepet játszik a konyhaművészet és a molekuláris gasztronómia, amelynek során a konyhai nyersanyagok különböző fizikai és kémiai változásokon mennek keresztül. Kémiai szemlélettel számos étel diszperz rendszernek tekinthető, amit formálisan kolloidnak nevezünk. [37]

A molekuláris gasztronómia hat a séfekre is. Az ételek elkészítése során a molekuláris és szupramolekuláris jelenségek, reakciók a folyadékok, a gőzök, a levegő és a sugárzás hőátadásával valósulnak meg. [37]

Magyarországon kevésbé elterjedt gasztronómiai eljárás a szuvidálás, aminek előnye pl., hogy a hagyományos ételkészítési eljárással szemben a libamáj, vagy a húsok zöme alig veszít súlyából, és textúrájuk is javul, míg hagyományosan készítve 30–50%-os súlyvesztést is elszenvedhetnek. Ezt vákuumsütésként, vagy fonetikusan „szuvid” (sous vide)-sütésként ismerik, sőt a műveleti jelölésre a „szuvidolás” is használatos. Ez a módszer külföldön már elterjedt, hazánkban még a háztartási ételkészítés szintjén alig használják, de vendéglőkben már alkalmazzák. [37]

Ezen túlmenően ajánlott az olyan konyhatechnológiai módszerek alkalmazása, mint a posírozás, párolás, fermentálás. [38]

Az általánosan elterjedt, megszokott, azonban kevésbé egészséges, hagyományos, évszázadok óta ismert ételkészítési módok a következők: panírozás, pl. a rántott húsnál is a rántás, a grillezés, a húsok tartósítására a szárítás és füstölés. Halász Zoltán *Gasztronómiai kalandozások Európában* című könyve [39] részletesen foglalkozik a konyhatechnikában alkalmazott eljárások történetével és földrajzi elterjedésével. Az ételek sűrítésére általánosan elterjedt a zsíron pirított lisztből készült rántás. Bár a belőlük, vagy velük készült ételek ízletesek, azonban szénhidrát- és fehérjetartalmuk miatt gyakori fogyasztásuk nem egészséges. Szintén a történelem előtti idők óta ismert a húsok tűz vagy parázs fölött, rácson történő sütése, ami ma grillezés néven vált közkedveltté. Lényege, hogy a hús gyakorlatilag szabad tűz fölött, egy úgynevezett grillrácon sül. A tűzbe csöppenő zsiradék hatására a hús felületén ún. policiklikus szénhidrogének keletkeznek, amelyek egy része rákkeltő, ilyen például a korábban említett dimetil-benz[a]antracén. Előfordul, hogy a húsok, kolbászok, zöldségek megégnek, esetleg megszenesednek; a táplálékokban előforduló kémiai kötések az ételkészítés során hőre, vagy mechanikai hatásra megváltozhatnak. [35]

Már az ókorban is fontos volt az ételek tartósítása, hogy hosszabb ideig tárolva is élvezhetőek maradjanak. Erre alkalmazták a szárítást és a füstölést. A honfoglaló magyarok például kalandozásaikra úgy vitték a húst, hogy előzőleg megfőzték, megszártították, majd porrá törték. Ez a száraz húspor sokáig elállt, felhasználása is egyszerű volt, hiszen csak forró vízbe kellett tenni belőle, megízésíteni különféle növényekkel, füvekkel és máris fogyasztható volt. A hús füstölése és szárítása szintén máig közismert és használatban lévő tartósítási mód. [40]

1.3.1 Érzékszervek jelentősége a táplálkozásban

Egy étel ízletességét, étvágygerjesztő megjelenését kétségtelenül befolyásolja a látás, az ízlelés és a szaglás. Másnak érezzük az étel ízét, ha szép, ízléses a tálalás, vagy ha az elkészült étel színe étvágygerjesztő, gusztusos. Az ízek felismerése a nyelvünk ízlelőbimbóiban található kemoreceptorok segítségével történik, amelyek felismerik: a különböző alapízeket pl. keserűt, a savanyút, a sósat és az édeset és az unamit. Ezek információt közölnek a különösen kívánatos vagy nemkívánatos (toxikus alkaloidákat tartalmazó) élelmiszerekről. Az ízlelendő molekulák az ízreceptor sejteken adszorbeálódnak. Érdekesség, hogy a G-fehérjéhez csatolt receptorok szupercsaládjának alosztályába tartozó, édes ízt érzékelő receptorfehérjéket csak nemrég azonosították. [41]

1.4 Sporttáplálkozási irányelvek

Fontos megemlíteni néhány sporttáplálkozási irányelvet, tekintve, hogy az állomány gyakran végez nehéz fizikai munkát.

A felnőttek esetében az energiaszükségletnek mintegy 55-60%-át, fizikai aktivitástól függően 40-80%-át szénhidráttal kell biztosítani. Ez sporttevékenység során akár 300-400 gramm is lehet, annak függvényében, hogy milyen időtartamú a mozgás. Minimálisan napi 50-100 gramm szénhidrát bevitele indokolt. A szénhidrátok tekinthetők a legfontosabb energiahordozóknak, ha az izom- és májglikogén raktárak kimerültek. A megfelelő szénhidrátpótlás azért is fontos, mert hiányában lassú a glikogénszintézis. Annak függvényében, hogy a fizikai aktivitás milyen pulzus zónában történik, bizonyos idő eltelte után a szénhidrátpótlás elengedhetetlen. Arra azonban figyelni kell, hogy ne csak egyszerű szénhidrátbevitel legyen, egyébként az magas inzulin kiáramlás miatt a vércukor hirtelen megugrik, majd ugyanolyan hirtelen leesik, ami rosszul érezhetővé vezethet. Nem beszélve az egyszerű cukrok ozmotikus tulajdonságáról, ami rendkívül megterheli a beleket. Általában röviddel a testi aktivitás után is figyelemmel kell lenni, hogy a könnyen emészthető szénhidrátok kerüljenek előtérbe, ami azt jelenti, hogy a szénhidrát viszonylag gyorsan áthalad a gyomor- bélrendszeren, ahol oligoszacharid alegységeire bontva felszívódik a vérkeringésbe. Elsősorban folyékony formájában történő szénhidrátbevitellel lehet ezt elérni. [42]

Sportterhelés időtartama	Szénhidrát szükséglet	Ajánlott szénhidrát típus	További javaslat
30–70 perc	Csekély mennyiség	Egyszerű- és összetett szénhidrátok	Táplálkozás begyakorlása szükséges
1–2 óra	30 g/óra	Egyszerű- és összetett szénhidrátok	Táplálkozás begyakorlása szükséges
2–3 óra	60 g/óra	Egyszerű- és összetett szénhidrátok	Táplálkozás begyakorlása kiemelten szükséges
>2,5 óra	90 g/óra	Csak összetett szénhidrátok	Táplálkozás begyakorlása elengedhetetlen

4.ábra Egyszerű és összetett szénhidrát beviteli típusai az idő függvényében [42]

Az ábra szemlélteti a sportterhelés időtartama és a szénhidrátszükséglet közötti összefüggést és az ajánlott szénhidrát-típust. [42]

Biokémiai mérések igazolták, hogy az izom regenerációjához, szénhidrátfeltöltéséhez elegendő másfél-két nap. Ajánlások szerint nemcsak az állóképességi, hanem az erősportok képviselőinek is gondoskodniuk kell az edzés intenzitásának és az időtartamának függvényében nap, mint nap. 7-12 g/testtömeg/kg mennyiségű szénhidrátpótlásról. Ez a mennyiség a teljesítmény optimalizálása mellett a megfelelő regenerációt is biztosítja és szerepet játszik a túledzettség megakadályozásában. Tekintve, hogy a fizikai aktivitás során jelentős mennyiségű fehérjét is veszít a szervezet, a sportolóknál 3-5 g/testtömeg/kg fehérje bevitele is ajánlott, sportágtól függően szemben az átlagos 0,8-1,3-g/ttg/kg/nap mennyiséggel. Sportolóknál is előtérbe kell helyezni a telítetlen zsírsavak bevitelét. [42]

A napi energiaigény eléri a napi 3000-6000 kcal, ha valaki napi 1,5 órát meghaladó időt intenzíven sportol. Az energia igényt befolyásoló tényezők közé tartozik az életkor, a nem, a sporttevékenység fajtája, időtartalma, intenzitása is. Erre példa, hogy állóképességi sportok, mint például a triatlon futók valamint az erőállóképességi sportoknál, ezek közé tartozik az evezés, 6-7 órát meghaladó munkavégzés esetén akár 90kcal/ttskg az energiaigény. Küzdő sportoknál (pl. ökölvívás) ez csak 70 kcal/ttskg. [43]

A belekben a pangó, fehérjedús béltartalmat baktériumok bontják tovább, minek során toxikus vegyületek (aminok) szabadulnak fel, kedvező feltételeket teremtve a baktériumok elszaporodásának. A sok fehérje fogyasztása növeli a B6-vitamin szükségletet, túlzott fogyasztása elhízáshoz vezethet. A fehérjében lévő aminosavakat tej fogyasztásával is pótolhatjuk, azonban a minőségre érdemes figyelni. A tehéntejben az anyatejhez képest kevesebb a laktóz, a C, E, A vitamin, viszont háromszor annyi ásványi anyagot, pl. foszfort tartalmaz. Jelentős különbség, hogy a laktóz a tehéntejben nem béta, hanem alfa laktóz, így nem teremti meg a *Bacillus bifidus* flórát a bélben. A kecsketejben kevesebb a vegyi anyag, pl. gyógyszer- hatóanyagok (pl. antibiotikumok); növényvédőszer-maradékok (takarmánynövények vegyszerezése) mint a tehéntejben, de fluortartalma kiemelkedően magas. Gyakori a homogénezett tej fogyasztása is. A katonai egészségügyi szolgálat megdöbbenve tapasztalta fiatalon elhunyt katonák boncolásakor, hogy ereikben idősekre jellemző lerakódások voltak. Kutatások ezt a homogénezett tej fogyasztására vezették vissza, ugyanis a homogénezés hatására a tejszínben lévő xantin, oxidáz enzim a vérkeringésbe kerül ahelyett, hogy kiürülne a szervezetből. Ha ez az enzim az erekbe kerül, megsérti az erek falát és szabad utat ad a koleszterin lerakódásának. [44]

Kerülni kell a magas zsírtartalmú ételek fogyasztását, inkább alacsony zsírtartalmú tejtermékek, sovány bőr nélküli húsok fogyasztása ajánlott. [42, 43]

Az ideális fehérje-beviteli érték ajánlása dietetikusok körében, az aktívan sportolóknál nagyon ellentmondásos kérdés. Annyi bizonyos, hogy a magasabb kell legyen a bevétel,

azoknál, akik fizikai aktivitást végeznek, kb. 3-5 /testtömegkilogramonként. [46] Az optimális fehérjebevitelt befolyásolja, hogy milyen típusú fehérjét viszünk be. Az esszenciális aminosavak, amelyeket a szervezet nem tud előállítani, döntő szerepet a megfelelő izom működéshez. A táplálékok közül tojásban, halban fordulnak elő. [46]

1.5. A funkcionális élelmiszerek szerepe és jelentősége

Japánban jelentek meg először a funkcionális élelmiszerek az 1930-as években. [47]

A funkcionális élelmiszer fogalmára a mai napig nem született egységes definíció. Az egyik meghatározás szerint – „*olyan ételek, alapanyagok, amelyek speciális tápanyagot tartalmaznak, bizonyos betegségek megelőzésében, tünetek kezelésében, általános közérzetjavításban játszanak szerepet.*” Egy másik definíció alapján „*A funkcionális élelmiszerek fogalma olyan ételeket jelöl, amelyek aktívan segítik egészségünk fenntartását és helyreállítását.*” [47]

Tekintettel arra, hogy a *funkcionális élelmiszerek* előnyös élettani hatással rendelkeznek, a fejlesztésük, használatuk során törekedni kell:

- az optimális tápanyagösszetételre;
- a tápanyagok jó emészthetőségére;
- a kedvező energia-összetételre; az értékes fehérjetartalom növelésére. [47]

A funkcionális élelmiszereken belül a növényi eredetű élelmiszerekben számos olyan összetevő van, amely hatékonyan erősíti az emberi szervezet antioxidáns védekezési képességét, ami által megfelelnek ezen élelmiszerekkel szembeni elvárásoknak.

Táplálkozásélettani szempontból a funkcionális élelmiszereknek kiemelkedő szerepük van a krónikus betegségek megelőzésben, vagy akár már a kialakult klinikai tüneteinek mérséklésére, így a haderő tagjai számára is elengedhetetlenül fontos a fogyasztásuk. Ezek fogyasztását tudatosan célszerű növelni a téli időszakban. Ezen élelmiszerek fogyasztása előnyösen befolyásolja a fizikai-szellemi teljesítőképeséget, hangulatot; valamint lassítják az öregedési folyamatokat. A funkcionális élelmiszereknek, bizonyos kritériumoknak is meg kell felelniük, pl. ajánlott napi bevitelük tudományosan megalapozott tényeken kell alapulniuk. Ezek az élelmiszerek nem lehetnek porok, tabletták és kapszulák sem. Élelmiszerbiztonsági szempontoknak meg kell felelniük, azaz biztonságosnak kell lenniük. A funkcionális élelmiszereknek meghatározott fizikai/kémiai tulajdonságokkal kell rendelkezniük. Az összetevőknek természetes komponenseket kell tartalmazniuk. A pro- és prebiotikumokat tartalmazó élelmiszerek is ide sorolhatóak. [47]

1.5.1 A fermentált élelmiszerek

A funkcionális élelmiszerek körébe sorolhatók a fermentált élelmiszerek is. Az erjedésnek, erjesztésnek, vagy más szóval fermentálásnak nevezzük azokat a kémiai folyamatokat, amelyben valamilyen szerves anyagot egy enzim hatásának teszünk ki. Ezt az eljárást sokféle termék előállítására használják, de dolgozatomban csak az élelmiszerek fermentálására, erjesztésére térek ki. Az erjedés fajtái: etilalkoholos, tejsavas, propionsavas, vajsavas, homoacetogén és butanolos erjedés. A múltban nem volt ismert a fermentált ételek jótékony hatásai elsősorban tartósításra, ízjavításra alkalmazták, mára több kultúrában az étrend részét képezik [48,49]

A fermentált élelmiszereket nemcsak a háztartásokban, de az élelmiszeriparban is előállítják. A fermentáció fokozza a tej, gabonafélék, gyümölcs- és zöldségfélék, hús és hal antioxidáns hatását. Az antihipertenzív peptideket kimutatták az erjesztett tejben és a gabonafélékben. A vitamintartalom változása elsősorban az erjesztett tejben és gyümölcsben figyelhető meg. Az erjesztett tejtermékeknek és gyümölcslevekeknek probiotikus aktivitása van.

Tejtermékek

A mikrobiális indító kultúrák befolyásolják az erjesztett tej textúráját és ízét, de döntő szerepet játszanak a bioaktív alkotóelemek kialakításában is, amelyek különösen az antioxidáns, antihipertenzív, antidiabetikus és allergiaellenes képességeket biztosítják. Az erjesztett tej sajátos ízét, textúráját és tápértékét a fermentációs folyamatban résztvevő mikroorganizmusok közül a tejsavbaktériumok adják. Ezek több *Lactobacillus*, *Lactococcus*, *Streptococcus*, *Leuconostoc* és *Pediococcus* nemzetségből állnak.

Érdekes különbség, hogy más antioxidáns aktivitással rendelkezik a *Lactobacillus casei*, mint a *L.acidophilus* törzsnél kapott joghurt, ugyanígy a *L. acidophilus* PC16 törzsszel előállított joghurtnak nagyobb az antioxidáns aktivitása, mint a *Lactobacillus casei* PC05 törzsnél kapott joghurté. Az erjesztett tej antioxidáns aktivitását fokozhatja a konjugált linolsav (CLA) képződése, amely az A és E vitamin, β -karotin és Q10 koenzim mellett az egyik legfontosabb antioxidáns a tejsírban. [48,49]

Gabonák

Világszerte sok gabonaalapú erjesztett ételt készítenek, közülük a legismertebb a kenyér, amelynek számtalan formája, megnevezése ismert: dosa, kishk, ogi, kenkey.

A gabona erjesztésével készülnek alkoholos és alkoholmentes italok is, például a sör, vagy a whisky.

Táplálék csoport	Élelmiszer	Élettani hatás szempontjából fontos vegyületek		Baktérium
Gabonák	quitói, hajdina,	antioxidáns	fenolos vegyületek, GABA, B9	<i>P. pentosaceus</i> és <i>L. paracasei</i>
	árpa, rozs, hajdina	antioxidáns	fenolos vegyületek, GABA, B9	<i>B. rhamnosus</i> és <i>S. cerevisiae</i>
	barna rizs	antioxidáns	fenolos vegyületek, GABA, B9	<i>S. boulardi</i>
	barna rizs	antioxidáns	fenolos vegyületek, GABA, B9	<i>Pediococcus acidilactici</i> , <i>L. lactis</i> és <i>Pediococcus pentoseous</i>
Gyümölcs	alma,	antioxidáns	C-vitamin	<i>Lb. plantarum</i>
Fermentált zöldség ¹	kimcsi	véralvadás	K-vitamin	<i>Lb. acidophilus</i> , <i>Lb. casei</i> ,

2. táblázat Élelmiszerekben előforduló probiotikus törzsek [48, 49]
(Szerkesztette a szerző)

Ha áttekintjük néhány, az erjesztésben szerepet játszó vitamin és baktérium élettani hatását, akkor 2. táblázatban láthatunk néhány olyan élelmiszert, amely probiotikus baktériumot tartalmaz. A probiotikus ételek, közül megtalálunk gyümölcsöket, gabonákat, zöldségeket egyaránt, mint a fenti táblázatban is szemlélteti.

Az élesztők, baktériumok és a gombák szerepe az erjesztésben megkerülhetetlen, kevert tenyészeik párhuzamosan részt vehetnek, vagy egymást követő módon hathatnak az erjedési folyamatban. *A Leaconostoc, Lactobacillus, Streptococcus, Pediococcus, Micrococcus Bacillus, az erjedő Lactobacillus-fajok; a leggyakrabban előforduló gombanemzetség az Aspergillus, Paecilomyces, Cladosporium, Fusarium, Penicillium és Trichothecium; a leggyakoribb élesztők a Saccharomyces fajok, amelyek alkoholos erjedést indukálnak. [48, 49]*

Egy különleges étel bemutatásával lehet a legjobban érzékeltetni az erjesztést és ismert hatásait. A miso egy tradicionális étel Keleten, amelyet különböző ideig, nem ritkán 180 napig érlelnek, állatkísérletekben hatásos volt a tüdőrák, a patkányokban lévő emlődaganatok és az egerek májdaganatainak csökkentésében is. Kiváló miso készítésére a *Saccharomyces rouxii* NRRL Y-2547 törzs tiszta tenyészetével beoltott szójadarát használnak. A fenti eljárással egész babból is lehet misot készíteni. Kazamitsu Watanabe orvosprofesszor Hirosimában megállapította, hogy a rendszeres misot fogyasztók jobban ellenálltak a radioaktív sugárzásnak, mint akik nem fogyasztottak. [50]

¹ például miso leves

Érdekes, hogy az erjesztést, fermentálást a múltban elsősorban tartósításra használták, nem tulajdonítottak neki komoly egészségügyi jelentőséget. Később rájöttek, hogy az erjedés során a baktériumok szintetizálnak vitaminokat és ásványi anyagokat, biológiailag aktív peptideket állítanak elő olyan enzimekkel, mint a proteináz, és peptidáz.

A biológiailag aktív peptidekként ismert vegyületek, amelyeket a fermentációért felelős baktériumok termelnek, szintén jól ismertek egészségügyi előnyeik révén. Ezen peptidek a vérnyomást csökkentik, az exopoliszacharidok prebiotikus tulajdonságokkal rendelkeznek, a bakteriocidek antimikrobiális hatást mutatnak, a szfingolipidek antikarcinogén, és antimikrobiális tulajdonságokkal rendelkeznek, a bioaktív peptidek pedig antioxidáns, antimikrobiális, opioid antagonist, antiallergén és vérnyomáscsökkentő hatásúak. Ennek eredményeként a fermentált ételek számos egészségügyi előnnyel járnak, például antioxidáns, antimikrobiális, gombaellenes, gyulladásgátló, cukorbetegség- csökkentő és arteroszklerotikus hatásuk van. A fermentált élelmiszeripari termékek előállítás, termelése állati, vagy növényi eredetű alapanyagok módosításával és a mikroorganizmusok (baktériumok, élesztőgombák, fonalas gombák) anyagcsere-tevékenysége révén történik.

Élelmiszerbiztonsági szempontból az erjesztés során számtalan probléma merülhet fel: A gyengébben erjesztett joghurt, kefir, továbbá ezeknek gyümölcsökkel történő ízesítése esetében patogén baktériumokkal történő szennyeződés is felléphet. A tejtermékeknél kiemelt figyelmet kell fordítani a higiéniai szabályok betartására a *Coliform* (pl. *Escherichia coli*) baktériummal, valamint penészgombákkal történő szennyeződés lehetősége miatt. [48, 49]

1.6 A Magyar Honvédség élelmezési ellátása

A Magyar Honvédség logisztikai támogatásának egy része a hadtáptámogatás, ennek egyik ágazat az élelmezés biztosítás, amely olyan logisztikai tevékenységeket foglal magába, amelyek biztosítják, hogy a katonák részére a mind a háborús mind a békeidőben rendelkezésre álljon megfelelő mennyiségű és minőségű élelmezésükhöz szükséges alapanyag. ²

Az élelmezési alapanyagok beszerzése a 2015. évi CXLIII. számú, a közbeszerzésekről szóló törvény és a végrehajtására kiadott utasítások előírásainak megfelelően történik. [51] A honvédelmi szervezetek beszerzéseinek eljárási rendjéről szóló 48/2018. (XII.29) HM utasításnak megfelelően a keretmegállapodást a Magyar Honvédség Parancsnoksága, Logisztikai és Gazdálkodási Csoportfőnöksége indítja, majd a Honvédelmi Minisztérium Védelemgazdasági Hivatal (HM VH) beszerzési igazgatósága folytatja le. [52]

²Hadtáp szabályzat a továbbiakban Htp/8 (az élelmezésvezetők részére)

Katonai közbeszerzésnek nevezzük az olyan logisztikai támogatást, amelyben a honvédelmi szervezetek feladatainak ellátásához a szükséges eszközök, anyagok és készletek – ideértve az elhelyezési és egészségügyi eszközöket, szakanyagokat és készleteket is –, a normaértékek optimalizálása mellett a szolgáltatások megfelelő időben, a megfelelő helyen, a szükséges mennyiségben és az előírt minőségben rendelkezésre állnak.

- *Az igények csoportosítása a jogszabály alapján lehet:*
- *rendszeres jelleggel visszatérő, vagy adott feladathoz köthető;*
- *határozott, vagy határozatlan időtartamú;*
- *meghatározott mennyiségű, vagy meghatározott értékű (keretösszeg);*
- *tervezett, vagy terven felüli.*

Eltérőek lehetnek az igények attól függően, hogy a haderő alaprendeltetéséből, feladatának sajátos jellegéből adódóan normál és különleges jogrend időszakáról beszélünk.

Az éves előirányzat terhére a keretmegállapodások 4 naptári év időszakára köttetnek a szerződött partnercégekkel.

Az élelmiszerek beszerzésének folyamata a következő: A megállapodás létrejöttét követően a honvédelmi szervezetek élelmezési szakágai az étlaptervezet alapján 1-2 hetente ütemezve megrendelik a szükségesnek bizonyuló élelmiszereket, ezáltal kialakítva egy ún. termékkosarat. A beszerzéseknél döntő szerepet játszik az ár; mivel annak a beszállítónak kell megküldeni az egyedi megrendelést, amelyiknél az aktuális termékkosárban szereplő beszerzendő termékek ára összességében a legalacsonyabb. Amennyiben a kiválasztott beszállító valamilyen okból kifolyólag nem képes teljesíteni az egyedi megrendelést, azt az adott termékkosárra vonatkozóan a következő legkedvezőbb árat biztosítani tudó beszállító részére kell megküldeni. A termékkosarat 9 élelmiszerkategória alapján lehet kialakítani, amelyek a következők:

- 1) hús-, hentesáru;
- 2) baromfi és baromfi termékek;
- 3) tej-, tejtermékek;
- 4) kenyér és pékáru;
- 5) zöldség, gyümölcs;
- 6) mirelit termékek;
- 7) tartós élelmiszerek;
- 8) üdítő, ásványvíz;
- 9) cukrászipari termékek.

1.6.1. Az élelmezési jogszabály rövid ismertetése

A katonák élelmezése a 14/2018.(IX.17) HM számú, a *Magyar Honvédség élelmezési ellátásáról* szóló rendeletben meghatározott rend szerint történik, [53] ez a rendelet váltotta fel a korábbi 22/2006. (VIII. 8.) HM rendeletet. [54]

2018-ban az élelmezési jogszabály felülvizsgálata megtörtént. Ennek főbb pontjait ismertetem.

A 2018-ban megjelent rendelet, már a szerkezetét illetően is világosabb, a korábbi mellékleteket beépítettek az új jogszabályba, amely így áttekinthetőbb lett. A hatályos szabályzat az élelmezési ellátást alapvetően két élelmezési norma (alap- és emelt norma) figyelembevételével biztosítja; ennek függvényében a pótnormák is változtak. Számos fogalmat pontosítottak, a törvényi felhatalmazások a rendeletbe kerültek (Hjt, Hvt, Gyvt, stb.). Az állomány döntő többsége az I-es élelmezési norma szerinti ellátást kapja. Az I-es norma szerinti ellátásban kell részesíteni pl. a szerződéses és önkéntes tartalékos katonákat, a hallgatókat, a honvéd tisztképzésre, vagy a katonai szakképzésre jelentkező személyeket. Pozitív változás, hogy a normaértékek folyamatosan növekednek. A korábbi rendeletben 748.- Ft/fő/nap, majd a 2018-ban megjelenő rendeletben már 985.- Ft/fő/nap, az ennek módosításában, 1181.-Ft/fő/nap összegre bővült a normaérték. II-es élelmezési norma szerint történik az ejtőernyős és bűvár beosztású katonák élelmezése a normaértékek itt is növekedtek. A korábbi rendeletben csak 874.- Ft/fő/nap, ez az összeg 1024.- Ft/fő/nap lett, jelenleg 1259.- Ft/fő/nap. A repülőhajózó állomány részére az élelmezési szakágvezetőnek a III-as élelmezési normát kell biztosítania, ami korábban 1414.- Ft/fő/nap volt, jelenleg pedig 1496.- Ft/fő/nap. A IV-es élelmezési norma szerinti ellátásra az MH központi egészségügyi ellátó intézményébe fekvőbeteg-ellátásra beutaltak jogosultak. Az V-ös élelmezési norma szerinti élelmezési ellátásra a jogszabály alapján a Magyar Honvédség Rekreációs Kiképzési és Konferencia Központ (MH RKKK) rekreációs szolgáltatását térítés ellenében igénybe vevők az abban meghatározott térítési szabályok szerint jogosultak. A VI-os élelmezési norma szerinti térítésmentes természetbeni élelmezési ellátásra a személyi állomány az a tagja jogosult, aki a külföldi béketámogató feladatban és a Magyarországon kívül települő, szövetséges területen, vagy légtérben működtetett fegyveres készenléti szolgálat fenntartása érdekében elrendelt feladatban részt vesz. A külföldi katonák részvételével megtartott gyakorlatok, hadijátékok, kiképzések, törzsvezetési gyakorlatok, valamint a HM szervek és az MH szervezetek által szervezett tanfolyamok személyi állományát ezekben a feladatokban résztvevő külföldi katonákat is e norma szerint látják el. [53]

A VI-os norma szerinti ellátásra jogosult a katasztrófák elleni védekezésre, elhárításra kirendelt állomány a kirendelés napjától az állandó körletbe, katonai szervezethez visszaérkezés napjáig. A VI-os norma értéke szintén növekedett, a 2020. évben hatályos jogszabály alapján ez 1771 Ft, míg a 2008-as rendeletben 825 Ft volt. A VI-os norma esetköre szűkebb lett, mert innen az I-es normához került pl. minden olyan gyakorlat, amelyet nem külföldiek részvételével hajtanak végre. A jogszabályban a III-as norma esetében sincs meghatározva semmilyen táplálkozási ajánlás, egyes ételmezési normákhoz megadott kalóriaérték, és a fokozott fizikai aktivitás esetére sem fogalmaz meg ajánlásokat. A jelenlegi rendelkezésben a védőitalok közül a tea és az ásványvíz maradt bent, a tej, mint védőital kikerült. Ezt korábban azok a dolgozók kapták, akik olyan toxikus anyagokkal dolgoztak, mint például toluol, ólom, ólomakkumulátor, vagy vegyvédelmi laboratóriumban dolgoztak, vagy ionizáló sugárzásnak voltak kitéve. Ma már korszerű vegyvédelmi ruházattal el lehet kerülni ezeket a nehézfémzennyeződésüket.

A tevékenységi körökhöz kapcsolódó normákban különböző intézkedések által bekövetkezett módosított normaváltozásokat az alábbi táblázatban mutatom be.

Alapnorma	dolgozók	22/2008 HM rendelet (Ft)	14/2018 (IX. 17.) HM	Módosított 14/2018 (IX.17.) HM rendelet (Ft)	2020.10.05-től hatályos jogszabály 14/2018(IX.17.) HM rendelet (Ft összegben)
I. norma	szereződéses katona, ösztöndíjas	748	984	1181	1181
II. norma	ejtőernyős, bűvár	874	1024	1259	1259
III. norma	repülőhajózási állomány	1414	1417	1496	1496
VI. norma	gyakorlaton résztvevők	825	1496	1732	1771
Start norma		512	519	590	591

**3.táblázat Az ételmezési normák forintbeli változása
(Szerkesztette a szerző)**

A jogszabályban a 2020. október 5. utáni árváltozások nem szerepelnek. A rendelet a bruttó értékeket tartalmazza, de tekintettel arra, hogy az ételmezésvezetők nettó értékkel dolgoznak, én is azokat adtam meg.

1.6.2. Az ételmezéssel kapcsolatos kutatásom

Étlapelemzés

Értekezésem 1. számú mellékletében a III-as normacsoport egy étlapját elemeztem. Az egyes összetevők mennyiségének, illetve egyéb értékeinek kiszámításához meg kell határozni az ételekhez felhasználandó egyes nyersanyagok arányát. Az elemzett étlapon feltüntetett ételek tápértékének kiszámításához, amennyiben nem találtam a tápanyagtáblázatban értékeket, a

közétkeztetési szakácskönyvet használtam. [55] Ezek alapján a mellékletben csatolt mintaétlapon a szénhidrátok, zsírok, fehérjék, rostok és az energia mennyiségét számoltam ki. (A tápanyagtáblázatban, ahol nem volt megadva a rost- és cukortartalom, a sort üresen hagytam az étlapon, tehát ezek értéke ismeretlen.)

A húsok, feltétek esetében a nyersanyag mennyisége 10 dkg/fő, de ha a húst vagdaltban használjuk fel, akkor annak súlya már csak 8 dkg/fő, amihez általában 2 db tojást keverünk. A grillezett/rántott sajt, vagy zöldségköretekhez kb. 30 dkg, burgonyánál 20-25 dkg nyers súllyal számolunk. A cereáliákat száraz mennyiségre adják meg: kb. 8 dkg rizsből 24 dkg főtt rizs készül.

A közétkeztetési szakácskönyv 100 főre adja meg az értéket, így a számolt mennyiség attól függ, hogy hány fő étkeztetése történik. Jelen esetben én is 100 fővel számoltam. (Csak az átlagos értékekkel lehetett számolni, mert nem ismerhetjük a pontos receptúrát, ami az alkalmazott konyhatechnológiák szerint eltérő lehet.)

Az elemzett étlap esetében az energia mennyiségét KJ-ban és kcalban is feltüntettem. A szénhidrát esetében fontosnak tartottam a cukortartalmat is kiszámolni, hiszen a WHO ajánlása kimondja, hogy a cukornak az összes kalóriához viszonyítva 5 % alatt kell lennie. [22]

Az összeállított étrenddel kapcsolatban megállapítottam, hogy reggelire mindig citromos tea van, amely helyett esetleg lehetne néha kakaó, tejeskávé, vagy gyümölcslé. A vacsora esetében az instant kávé cukortartalma sok esetben magas. Az üdítőről nem tudtam, hogy milyen fajta, de a cukortartalmával – hacsak nem édesítőszerrel alkalmazták – számolni kell, mert ez gyorsan felszívódó szénhidrát.

A reggeliről megállapítottam, hogy egy héten belül kétszer szerepel virsli és egyszer debreceni, ami így nem eléggé változatos. Hiányolom a reggeli étrendből a zöldséget, pl. a kígyóuborkát, a paradicsomot, esetleg paprikát.

Az ebédnél a kenyér választható alternatíva. Köretként rizs, burgonya, háromszor tészta, illetve egyszer főzelék szerepel az étlapon. Ennek oka lehet, hogy a tészta gyorsan felszívódó szénhidrátot tartalmaz, javaslom, hogy a heti háromszori tészta helyett inkább kétszer adjanak főzelékfélét. Az ebédhez mindenképpen ajánlanék több nem puffasztó zöldséget, esetleg savanyúságot.

A reggelihez felszolgált kolbász és felvágottfélék sótartalma általában magas. Az étlapból hiányolom a tejtermékeket (joghurt, kefir, sajt). Az étrendnek magas a zsír-, cukor- és sótartalma, ami magyarázható azzal, hogy ez speciális alakulat számára készült. Megállapítható, hogy az étrendben a zsír és szénhidrát aránya közel hasonló, a fehérje ennek egyharmada.

Az értekezésemben bemutatok egy mintaétrendet (2. sz. melléklet), amit a repülő-hajózási állomány számára a Honvédorvos című folyóirat 2016. (68) 1–2. számában megjelent étlap alapján állítottam össze.

A pilóták esetében a megfelelő étrend nagyban befolyásolja a repülésbiztonságot. A magas zsírtartalmú és magas szénhidrát-tartalmú étrendet fogyasztó pilóták jobb kognitív repülési mutatókkal rendelkeznek, mint a magas fehérjetartalmú étrendet fogyasztó pilóták. 24 órával a repülés előtt szénhidrátban gazdag étrend javasolt, a glikogénkészletek feltöltése végett. Erre jó példa a magas keményítőtartalmú ételekből származó komplex szénhidrátok (tészta, barna rizs) fogyasztása. [56]

A repülés alatt ionokat veszít a szervezet, ennek pótlására gyorsan felszívódó szénhidrátokat célszerű fogyasztani a gyakorlat után. Az ionok pótlására kifejezetten előnyös a sportital, gyümölcs, különösen a banán és a dinnye. A fokozott fizikai aktivitás miatt indokoltnak tartom az izotóniás italok fogyasztását, amire a missziós élelmezés fejezetben térek ki. A haderő azon tagjainál, akik fokozott fizikai igénybevétellel járó munkakörökben dolgoznak, kiemelt szerepet kap az energiát szolgáltatató különböző makronutriensek megfelelő mennyiségben és arányban történő bevitele. A (Htp/8) Hadtáp szabályzat, amely a HM személyi állománya számára tartalmaz javaslatokat, csak az I-es norma esetén határozza meg a kalóriaértéket. A II-es és III-as norma esetében a kiképzés előtti napon is ügyelni kell az étrendre; szénhidrátdúsabb étrend ajánlott, a merülés napján pedig semmi esetre sem fogyasztandók a nehezen emészthető puffasztó ételek, pl. káposzta, lencse, kukorica.

A repülőegységek, alegységek állományába tartozó repülőhajózási hivatásos, szerződéses és tényleges szolgálatot teljesítő önkéntes tartalékos katonáknak a felszállás előtt étkezniük kell, de szintén fontos a megfelelő folyadékbevitel is. Alapétkezés keretén belül naponta háromszori főétkezést – reggelit, ebédet, vacsorát – kell biztosítani, az egészségügyi szolgálat által meghatározott élettani követelményeket figyelembe véve. A startétkezést – a start élelmezési pénznorma terhére – a repülőtéren berendezett étkezdében – startbüfében – kell kiszolgáltatni és elfogyasztani. Amennyiben a startbüfé részére készített ételféleségeket a repülőtéren nem fogyasztják el (rossz időjárás, repülés beszüntetése stb.), azokat vissza kell szállítani a konyhára és valamelyik főétkezéshez kell kiszolgáltatni. A startétkezéshez szükséges élelmiszereket – a konyhára történő kiadásakor – külön kell utalványozni. Az elkészített ételféleségek mennyiségét – fajtánként részletezve – az utalvány alapján a főszakács köteles feltüntetni és a startbüfének történő átadásakor az átvételt elismertetni. A startbüfében elfogyasztott ételféleségekről – elszámolási céllal – felhasználási kimutatást kell készíteni, amelyből kitűnik mind a fogyasztók index-száma, mind az elfogyasztott ételek mennyisége. A kimutatás orvosi ellenőrzésekre is

szolgál. A napi ételfélék felhasználását a kimutatáson az ügyeletes orvosnak és a repülő összekötő tisztnek igazolnia kell.

Az energiafelhasználást a metabolikus egységgel (rövidítve MET) fejezi ki a szakirodalom. A bűvárok energiafelhasználása 7-13 MET- is lehet, ami az úszás, sziklamászás energiaigényével egyenlő. Különösen nagy mennyiségű energiát 13 MET égethetnek el a katonai, vagy ipari bűvárok.

Az energiafelhasználás függ a nemtől, a használt felszerelés típusától, a légzőkészüléktől és a bűvár tapasztalatától. Ezt figyelembe véve az intenzitás mértéke igen széles spektrumban változhat. Ezért a hadsereg fokozott fizikai aktivitást végző tagjainak,- testsúlyuk és az életkoruk függvényében- jóval nagyobb az energiaszükségletük. [20]

A 4. számú táblázatban megadott értékek a haderő más tagjai számára is hasznosak lehetnek, hiszen nehéz fizikai tevékenységnél figyelembe kell venni a táplálék kiürülésének sebességét a gyomorból.

A fokozott fizikai aktivitás esetén a II-es és III-as normacsoportnál azokon a napokon, amikor repülnek, vagy merülnek az állomány tagjai, fontosnak tartom az alábbi, 4. számú táblázat figyelembevételét. A benne szereplő adatoknak nagy jelentőségük van a felsorolt munkakörökben dolgozóknál.

Időtartam	Táplálék példák
0,5-2 óra	víz, kakaó, feketekávé. cukor, méz, zabkása, tea, kávé, kakaó, erőleves, lágy tojás, forralt tej, búzadara,
2-3 óra	tejeskávé, tejszínes kávé, kakaó, fehér kenyér, kétszersült, nyers tojás, omlett, rántotta, karfiol gyümölcskompót, krumplipüré, vízben főtt krumpli, főtt hal, spárga, keménytojás,
3-4 óra	saláta, retek, spenót, főtt sonka, alma, spenót, karalábé, sült krumpli, korpás kenyér, főtt tyúk, főtt marhahús
4-5 óra	sajt, lencse, borsó, metélőhagyma, sós és füstölt hering, sült hús, hüvelyesek,
5-6 óra	zsíros sertéshús, sült szalonna,
6-8 óra	olajos szardínia, tonhal, füstölt angolna, heringsaláta, zsíros liba, kacsasült, gomba

4. táblázat A táplálék gyomorból való kiürülésének sebessége (szerkesztette a szerző)

[57]

A 4. számú táblázatban bemutatom, hogy egy-egy étel milyen gyorsan ürül ki a gyomorból. Ez különösen fontos a bűvárok és a repülő-hajózó állomány esetében.

1.6.3. Interjúk

A fentiek részletes megismerésére és a katonai élelmezés módosítására vonatkozó javaslataim kidolgozása érdekében a helyszíneken is megismerkedtem az ellátás folyamatával, problémáival, majd 2019. december és 2020. február között interjúkat készítettem a katonai

étkezdék vezetőivel. Az interjúk kérdésköre egyrészt az egészséges táplálkozásra, másrészt a 2018-ban megjelent élelmezési jogszabály gyakorlatban történő alkalmazására irányult. Az interjúkészítés során a Logisztikai Központokat és a különböző haderőnemek szakágvezetőit kerestem meg, de a beazonosíthatatlanság biztosítása miatt, nem részleteztem haderőnemre lebontva a válaszokat. Az interjúkban 17 fő vett részt, az anonimitás feltételével. Az interjúkról hangfelvétel nem készült.

Az interjúkészítés során voltak általános kérdések, és voltak, amelyek a speciális alakulatokra vonatkoztak. Tapasztalataim szerint egyes kérdések megválaszolásánál egységes volt az az álláspont, hogy az esetleges eltérések adódhattak egyrészt a helyi sajátóságokból, másrészt abból, hogy más normacsoport alapján történik az étkeztetés. Az altisztek, tisztek 80%-a állt rendelkezésemre az interjúk készítése során. Így majdnem az összes alakulatot sikerült felkeresnem. Az interjúkészítés eredményét az interjúalanyok rendelkezésére bocsájtottam. Az élelmezési szakágvezetők csak évente egyszer találkoznak, így hasznos lehet számukra, hogy egymás véleményéről, gondolatairól ilyen módon is képet kapjanak. Esetenként az étkezdé vezetőjével, de többnyire az élelmezési szakágvezetővel beszéltem. Az interjúk készítésénél előre egyeztetett időpontban kerestem meg a vezetőket személyesen. A pápai és győri alakulatokkal telefonon folytattam le az interjúkat, amik mindkét esetben legalább egy óra hosszat tartottak.

Az interjúk kérdései között nem szerepelt a szakmai végzettség, de rákérdeztem a meginterjúvult személyeknél. A válaszok összetettek voltak, szakács, cukrász, élelmiszermérnök, hadtáp, sőt más területről (közgazdász) is szerepelt a szakmák közül. Dietetikus és táplálkozási tanácsadó nem volt köztük. A helyszínek az alábbiak voltak:

MH 86. Szolnok Helikopter Bázis 1 fő, MH 5. Bocskai István Lövészdandár Hódmezővásárhely 2 fő, az MH Pápa Bázisrepülőtér, Pápa 1 fő, MH 54. Veszprém Radarezred, Veszprém 1 fő, MH Összhaderőnemi Parancsnokság, Székesfehérvár 2 fő, NKE 2 fő, Magyar Honvédség 12. Arrabona Légvédelmi Rakétaezred, Győr 1 fő, MH Bakony Harckiképző Központ, Várpalota, 1 fő, MH Logisztikai Központ, Várpalota 1 fő, Magyar Honvédség Anyagellátó Raktárbázis Budapest 1 fő, MH 25. Klapka György Lövészdandár, Tata 1 fő, MH 37. II. Rákóczi Ferenc Műszaki Ezred 1 fő, MH 5. Bocskai István Lövészdandár, Debrecen 1 fő, Magyar Honvédség Anyagellátó Raktárbázis, Budapest 1 fő.

A jogszabályváltozással kapcsolatban az alábbi interjúkérdéseket tettem fel:

1. Milyen normarendszer szerint történik az étkeztetés az Ön alakulatánál?

Az interjúkészítés során minden, a normarendszer szerint történő étkeztetést vizsgáltam.

2. Hány éves tapasztalattal rendelkezik az adott munkakörben?

A válaszadók többsége többéves gyakorlattal rendelkezett, a legkevesebb a három, legtöbb a 25 év gyakorlat, átlagosan 10 év körüli tapasztalattal végzik a munkát.

3. Ön mit javasolna prevenciós lépésként a táplálkozás terén?

Általános állásfoglalás volt, hogy a katonának jóllakottnak kell lennie ahhoz, hogy teljesíteni tudjon. Ennek ellenére mindenki kiemelte az egészségtudatosság növelését. Az étkeztetéssel kapcsolatban különböző példákat említettek az egyes alakulatok. Így szerintük kevesebb zsíros ételt kellene fogyasztani, volt, aki a több zöldség, gyümölcs fogyasztását emelte ki, volt, aki a szénhidrátcsökkentést, rostdús táplálkozást tartotta fontosnak. Prevenciós lépésként említették a modern konyhatechnológiát is, például a sült krumplics egészségesebb elkészítését. Érdekes, hogy volt, aki megemlítette: fontos lenne felkészülni az ételintoleranciákra is. A szakdolgozói személyzet, azaz a szakácsok motiváltsága is fontos lenne, és itt nem csupán a munkabérek emelését tartotta fontosnak az élelmezési szakágvezető, de azt is, hogy legyen olyan motiváló tényező, aminek alapján a szakács szívügyévé váljon, hogy minél kreatívabb, egészségesebb ételeket készítsen. Az étkezdevezetők – bár e téren ők is kaptak képzést –, hiába törekszenek az egészségtudatosságra, a haderő tagjai elsősorban a hagyományos magyar konyhát, a nehezebb, kalóriadúsabb ételeket kedvelik. Más kérdés, hogy ha például az eddigi 120 gramm, hagyományos lisztből tojással készült tésztát mondjuk, 60 gramm tönkölytésztára cserélik, ízleni fog-e az étel a katonáknak, ugyanakkor további problémát vethet fel, hogy ha a kiadott adaggal a tányér nincs tele, ez negatív hatást vált ki. Példaként említette, hogy egy-egy ételnek vagy étkezésnek komoly hangulatjavító, vagy hangulatromboló hatása lehet. Érdekes, és az általános véleményétől eltérő volt, hogy magasabb jó zsírtartalmú ételek kerüljenek előtérbe, míg a szénhidráttartalmat csökkenteni kellene. Ezt részletesen az alábbiakkal indokolta a szakágvezető, amire én is találtam szakirodalmat.

Példaként elmondta, hogy a Kaliforniai Egyetem kutatói – Dr. Boros G. László professzor és mtsi. az USA Rákkutató Intézetének bevonásával – jelzett cukormolekulák (^{13}C izotóp) követésével kezdték vizsgálni a sejtszintű anyagcsere-folyamatokat. Kutatásuk eredménye szerint a magas deutérium tartalmú anyagcsere, vagy mátrix-víz képződésekor a mitokondrium működése rendellenes lesz, a citromsav-ciklusban zajló fumársav-hidratáz enzim működése sérül és ennek eredményeként fumársav és anyagcsere-víz halmozódik fel a mitokondriumokban. Amennyiben a normál hidrogénkoncentráció koncentráció csökken és deutérium túlterhelés jön létre a mitokondriumokban, akkor nagyobb eséllyel jelenhetnek meg rosszindulatú daganatos sejtek a szervezetben, míg, ha ugyanez a folyamat a citoplazmában zajlik le, akkor jellemzően cisztaképződés tapasztalható (például: veseciszta).

A mitokondriumban a mátrix, vagy anyagcsere-víz deutériumtartalma függ a bevitt makrotápanyagok deutériumtartalmától. A legnagyobb deutériumtartalommal a víz (150 ppm), a liszt (150 ppm), a kristálycukor (146 ppm) rendelkezik. A legkisebb a telített állati zsírok (disznó, liba, kacska, kókusz-zsír stb.), valamint, az egyszeresen, vagy többszörösen telítetlen növényi olajok, pl: olíva-, repce- dió-, szőlőmag-, tökmagolaj stb. deutériumtartalma. (Ez alól kivételek a hidrogénezett növényi olajok, például a margarinok, mivel kémiai szerkezetük a hidrogénezés következtében teljesen átalakul!) A mérések alapján 100 g zsírból a telítettség miatt 110 gramm anyagcsere-víz, míg 100 gramm finomított szénhidrátból csak 50 g anyagcsere-víz keletkezik!

A vérplazma deutérium szintjét befolyásolni tudjuk a bevitt táplálék deutériumtartalmával. Tehát ha túlnyomórészt finomított szénhidrátokat (finomliszt, cukor stb.) fogyasztunk, akkor a vérplazmánk deutériumtartalma is magas lesz, de amennyiben alacsonyabb szénhidrát-tartalmú az étkezésünk, tehát étkezésünk alapját a zöldségek, húsok, jó minőségű állati (szabadban leelő állatok zsírja) és növényi zsiradékok fogják képezni, akkor csökkenteni tudjuk a vérplazma deutériumszintjét. Prevenációs lépésként az egyik alakulatnál a pékáruknál bevezették a fehér kenyér mellett a teljes kiőrlésű pékárut is, de a szakágvezető elmondta, hogy amennyiben két menü lenne náluk, az egyik menünél szívesen alkalmazná. Önmagában azonban a csak teljes kiőrlésű pékárú és a reformgabonák bevezetése elég kockázatos, mivel ezek íze a megszokottól eltér és a katonák nem mindig fogyasztják szívesen azt. Számukra fontos az ízletesség, és hogy jóllakottan álljanak föl az asztaltól, mivel mentális állapotukat és ezen keresztül teljesítményüket is negatívan befolyásolja, ha éhesen távoznak.

4. Mi a véleménye arról, hogy a fokozott fizikai aktivitás során a sporttáplálkozás elveit kellene-e követni? Esetleg beépíteni ebből néhány irányelvet a jogszabályba, azon munkakörökben, ahol az állomány fokozott fizikai aktivitást végez?

Erre a kérdésre rendkívül nagy szórást tapasztaltam. A megkérdezettek többsége nem tartaná helyesnek követni az elveket; legfőbb indok a tervezhetetlenség és a kiszámíthatatlanság. Pozitív válasz erre a kérdésre kifejezetten azon alakulatoknál volt, amelyek a II-es és III-as normaértékrendszer követik, azonban itt sem tartotta minden élelmezésvezető helyesnek. Az egyik élelmezésvezető, akinek az alakulata az I-es normarendszer szerint étkezik, bár fontosnak tartja, de nem tennék kötelezővé az új bevezetését, csupán lehetőséget adna a választására. A sporttáplálkozás keretében különösen a só pótlása fontos, magasabb táplálkozásélettani szempontból előnyös lenne a zsír növelése. Ugyanígy lehetőség lenne izotóniás ital bevezetésére, de ez nem valósul meg az interjúalany elmondása alapján.

5. Vannak-e italautomaták, zöldség-, gyümölcs automaták az alakulatoknál?

Kérdésem elsősorban a térítésmentes italautomatákra irányult. Sok helyen térítés ellenében vannak csak italautomaták kihelyezve, míg, az ingyenes automaták kisebb számban találhatóak. A megkérdezettek közül egyik vezető azt válaszolta, hogy nincsenek mert ők beépítették az étlapba a zöldséget, gyümölcsöt. Szörp, vagy szódaautomata is volt egy-egy helyen.

6. Szezonálisan változik-e az étlap, és ha igen, minek függvényében?

Egységesen azt a választ kaptam, hogy az étlap az évszak függvényében változik, nyáron több zöldség, gyümölcs, télen több nehezebb étel kerül az étlapra, mint például székelykáposzta, töltött káposzta, karácsonykor halászlé, nyáron krémlevesek. Az egyik alakulat étkezdevezetője kiemelte, a nagyobb ünnepnapokon ünnepi menüt szolgáltatnak fel. Az étlapokon általában fő menüként A és B menü szerepel, közülük a B könnyebb, kímélőbb. Azon alakulatoknál, ahol C menüt is felszolgálnak, ott általában ezt „fitnesz” menünek nevezik. Az étlapon nyáron több limonádé és hideg gyümölcsleves szerepel.

7. Ki vesz részt az étlap tervezésében? Mit, milyen szempontokat vesznek figyelembe az étrend összeállításánál? Kérem, figyeljen a prioritási sorrendre! Elsődleges szempont, hogy milyen norma szerint hány főt kell ellátni az alakulatnál. Az étlaptervezésben a logisztikai főnök, a szakács, az élelmezési szakágvezető, egyes alakulatoknál a raktáros is részt vesz. A parancsnok és az egészségügyi szolgálat jóváhagyása minden esetben szükséges. Többek szerint nagy előny lenne, ha táplálkozástudományi szakember, pl. dietetikus is részt vehetne az étlaptervezésben.

Az étrend összeállításánál természetesen figyelembe veszik az idényt, törekszenek arra, hogy minél több idényjellegű étel kerüljön az asztalokra. Lényeges a szükséges alapanyagok rendelkezésére is. Kiemelten fontos szempont, hogy mennyire ízlett az étel és az egyes ékezesek után mennyi maradékot kell megsemmisíteni. Egy-egy újdonság bevezetése mindig kockázatos; az egyik alakulatnál például cápahúst rendeltek, ami nem igazán vált be, az esetek többségében erről természetesen szóbeli visszajelzés is érkezik. Egy-egy helyi specialitás is szerepel az étlapon pl. a Dél- Alföldön lecsófélék, a Balaton környékén a túrósbatyu.

8. Használják-e, vagy használták-e étlapelemző programot? Ha igen, mit? Kérem részletezze, hogyan segítené a munkáját?

„A Magyar Honvédségben egységes étlaptervező program nincs, Algír programmal történik az étlap elemzése.” Nyilatkozta két élelmezésvezető.

Nem mindenki tartotta szükségesnek az étlaptervező programot, de a többség igen választ adott, hiszen azzal könnyen számolhatnának akár kalóriatartalmat is, azonban nem tudtak megnevezni étlapelemző programot, valószínűsítem, nem ismerték sem a Quadro Byte, sem a NutriComp

programot. Ezért a 3. mellékletben bemutatom a NutriComp programot, amely jelenleg szinte a legkorszerűbb. [64] Abban viszont egységes az álláspont, hogy a jelenleg használatos programban a makronutriensek számolására az informatikai fejlesztés hiánya miatt nincs lehetőség. Három étkezdevezető kivételével a megkérdezettek egyetértettek abban, hogy fontos lenne számolni a kalóriatartalmat bármilyen programmal. Korábban használták az „Eszköz” programot, amivel energiatartalmat tudtak számolni.

9. Számolják-e a kiszabot energiatartalmát az étlaptervezés során? Az étlapokon nincs feltüntetve az egyes ételek energiatartalma, ennek mi az oka?

Az energiatartalmat általában nem, viszont egyes alakulatoknál az étlaptervező program hiánya ellenére is számolják, ami meglehetősen nehézkes és időigényes, hiszen a kiszámítása az internet, és tápanyagtáblázat segítségével történik.

10. Az étlaptervezés során az egyszerű, vagy összetett szénhidrátokat részesítik előnyben?

Egy alakulatnál említették, figyelnek arra, hogy az összetett szénhidrátok kerüljenek előnybe. Megjegyzem, az étkezdevezetők szinte mindegyike tisztában volt azzal, mi az egyszerű és mi az összetett szénhidrát. Egy másik szakágvezető kísérletet tett az árpa bevezetésére, de nem ízlett az állománynak, hozzátette, próbálkoztak már csicseriborsóval is, de a jelenlegi normaérték ehhez még mindig nem elégséges.

11. Mit gondol a reformgabonák/gabonaköretek, az ezekből készült élelmiszerek használatáról? (Zabpehely, bulgur, köles, hajdina, teljes kiőrlésű liszt, és az ebből készült pékáruk).

Pozitív tapasztalatként mondhatom el, hogy az interjú készítése alatt tesztelték az egyik alakulatnál a köles és a bulgur bevezetését. Az élelmezési szakágvezető elmondása alapján, ha az alakulat ízvilágát megnyerik vele, rendszeresen fogják használni ezeket az alapanyagokat, de az interjú lezárásáig nem érkezett visszajelzés. A zab, mint élelmiszer egyes alakulatoknál zabszeletként szerepel. Ahol svédasztalos reggelit tudnak biztosítani, általában szintén pozitív tapasztalat, hogy döntően a teljes kiőrlésű pékáru dominál. Ugyancsak van olyan alakulat, amelyik használja a jázmin rizst, de általában nem ez a jellemző. Megjegyzésként hangzott el egy szakágvezetőtől, hogy ezek ízletes elkészítése is nagy kihívás lenne egy-egy szakács számára. Egyikük kifejezetten szeretné ezek bevezetését, különösen az árpáét. Ugyanakkor azt is elmondta, hogy különösen ügyel az élelmiszerekben előforduló szennyeződésekre. Ezért bár táplálkozásélettani szempontból előnyös a teljes kiőrlésű korpás kenyér fogyasztása, az idei év időjárása kedvezett a *Fusarium* gomba szaporodásának, ezért nem engedélyezte e termékek fogyasztását.

12. Az ételek elkészítéséhez milyenfajta zsiradékot, milyen ételek készítéséhez használnak?

Az ételek készítéséhez általában étolajat, illetve sertészsírt használnak. A zsiradékokat a használat során cserélni, frissíteni kell, ennek cseréje többnyire a szakács kompetenciája, de általánosságban elmondható, hogy figyelnek a cserére. Egy alakulatnál pálmaolajat is használnak, sőt egyes ételek készítéséhez keverik például a sertészsírt az étolajjal. Rákérdeztem, hogy a kókuszolaj szóba jöhetne-e, de sajnos költsége miatt negatív választ kaptam. Bár volt olyan alakulat, ahol szerették volna megpróbálni, de végül ott sem valósult meg. A jelenlegi termékkosárból is kikerült normaértékessége miatt.

13. Kerülnek-e fermentált élelmiszerek az étlapra? Ha válasza igen, kérem, mondjon példát is, határozza meg, milyen gyakran?

A kérdés megválaszolásánál az étkezdevezetők többségének segítenem kellett annak tisztázásában, mit jelent a fermentált élelmiszer. Az, hogy milyen fermentált élelmiszer kerül alkalmanként az asztalra, az alakulat ellátásától függ. Ahol a haderő tagjai reggeliznek is, ott joghurtot, esetleg kefirt, ahol ebédet kapnak, ott esetleg ritkán savanyú káposztát tálalnak. A kovászos uborka kínálata nem jellemző. Az egyik alakulat élelmezési szakágvezetője említette, hogy sajnos nem igazán kapnak jó minőségű kovászolt uborkát. Megjegyezték, hogy a joghurt esetében is nyilván a legolcsóbbat kapják, ami nem ízlik a többségnek. További probléma, hogy aki reggelizik, az általában komolyabb fizikai aktivitásnak van kitéve és szívesebben megeszik egy kolbászt, azaz egy tartalmasabb ételt. Az egyik szakágvezető elmondta, hogy a normaérték nem fedezi a kalóriaszükségletet, ott, ahol extrém terhelésnek is ki van téve az állomány.

14. Segítene-e, ha a normaérték kalóriamennyisége meg lenne határozva?

A válaszadók 90%-a szerint a beltartalom meghatározása nem segítenek két ember szerint viszont pozitív hatással lenne az étkeztetésre. Külön kifejtették, hogy segítség lenne, ha az egyes normákhoz megkapták a kalória- és a tápanyagszükségletet, hiszen a Hadtáp szabályzat is csak az I-es normánál határoz meg némi kalóriaértéket. További probléma, hogy a szabályzatban megadott I-es normaérték szerinti kalóriaérték, ha például lövészyakorlatot hajtanak végre, nem fedezi az energiaszükségletet. A normák kalóriatartalmának meghatározása az élelmezési szakágvezetők 80%-át nem segítené. A bonyodalmat az okozza, hogy például különbözőek a beszállító cégek, így az egyes alapanyagok tápértéke más lehet.

További hiányosság, hogy az alakulatoknak nincs étlapelemző programjuk, ami segítené a munkájukat, csupán egy tápértéktáblázattal dolgozhatnak. Felmerült azonban, hogy esetleges útmutató formájában az egyes normacsoportok kalória- és makronutriens-tartalmára ajánlást lehetne tenni.

15. Betegség esetén diétás étkezésre van-e lehetőség?

A különböző alakulatok álláspontja egységes volt: nincs igazán lehetőség rá. Bár tudnak egy-egy laktózzintoleranciában szenvedő katonáról, neki a külön étkeztetés nem biztosított. Ennek oka elsősorban a gazdaságosság, hiszen ez a normaérték nem elég egy ilyen étkeztetésre. Amennyiben orvosi igazolást hoz az illető, utalványként kapja az ellátást. Kérdéses továbbá, hogy egy-egy ember esetén mit csinálnának az el nem használt alapanyaggal, ráadásul gluténérzékenység esetén ennek normaértéke az alapnorma duplája, így nem biztos, hogy nem kifogásolnák a kollégák.

16. Milyen változtatást javasolna Ön a rendszerben?

Az élelmezési szakágvezetők 50%-a válaszolt erre a kérdésre, kiemelték, hogy fontos lenne a konyhák modernizálása, felújítása úgy, ahogy egyes alakulatoknál már megtörtént. A kaposvári alakulatnál fontosnak tartották, hogy különböző interaktív előadásokkal tovább kellene fokozni a katonák, köztük az étkezdevezetők és a konyhai személyzet egészségtudatosságát is. Vannak alakulatok, ahol a munkaerőhiány miatt rendkívül túlterheltek az élelmezésvezetők, így volt, aki kifejezetten ezt a gondot említette meg. További probléma a konyhai dolgozók alacsony fizetése a személyzet kissé fásult, többnyire az idősebb, kevésbé motivált generáció dolgozik a konyhán. A receptúrák is régiek, nem felelnek meg a korszerű igényeknek, ezért – véleményem szerint – ezek megújítása is megfontolandó. Korszerűbb konyhatechnológiai eszközökkel jobb minőségű, ízletesebb étel kerülhetne az asztalra. Véleményük szerint mennyiségileg nagyobb élelmiszeradagot adni nem gond és kell is, hiszen nem biztos, hogy meg tudják magyarázni, hogy egy teljes kiőrlésű tésztából miért kap fele mennyiséget a katona; inkább fehér tésztát rendelnek és abból bőséges adaggal ehet. A megemelkedett normaérték sem elegendő egy izotóniás ital, vagy minőségi halak beszerzésére.

17. Mennyiben befolyásolja a mennyiségi, minőségi élelmiszerellátást a megemelt normaérték?

Az egyik élelmezési szakágvezető véleménye, hogy a jelenlegi normaérték sem követi még az élelmiszerár-emelkedést. 2014-től 2018-ig nem emelték a normát. Jelenleg sokkal jobb a helyzet, de pl. a kókuszszír, vagy egy izotóniás ital beszerzése ebből a normaérték keretből még mindig nem fedezhető. A megemelt normaérték jobb minőségű élelmiszer, élelmiszer-alapanyag beszerzését teszi lehetővé. Esetleg több gyümölcs és egészségesebb desszert is kerülhetne az étlapra. Több cég nyújt be szállítói pályázatot, de a különböző termékkosarak esetén jelenleg az ár dominál, a legolcsóbbat kell beszerezni. Az élelmiszerek minőségének vizsgálatára korábban volt a Magyar Honvédségnek saját komplett vizsgáló laboratóriuma, jelenleg csak vízvizsgáló laboratóriummal rendelkezik, az élelmiszervizsgálattal egy külső

céget bíztak meg. Az egyik étkezdevezető szerint a minőségi ellátás megvalósítható; példaként említette, hogy mindig karajt, vagy csirkemellet rendelnek, de lehetne nyulat is készíteni.

18. Számolják-e a kiszabott energia tartalmát az étlaptervezés során? Az étlapokon nincs feltüntetve az egyes ételek energiatartalma, ennek mi az oka?

Általában nem számolják az ételek energiatartalmát, és nincs is feltüntetve, bár a legtöbb helyen szükségesnek tartanák, de idő- és kapacitáshiány miatt ez nem valósítható meg. Ha a jelenleg alkalmazott programmal számolhatnák, nagyban segítené a munkájukat. Kevés alakulat vezetője mondta, hogy nem tartaná fontosnak. Egy helyen nagyon komoly munkával internet alapján számolják a kalóriákat. Az egyik szakágvezető elmondta, hogy korábban fel volt tüntetve, de erre volt is lehetőségük, hiszen 2019. januárig a Honvédség egységesen az eszköz programmal dolgozott.

19. A tej, mint védőital kikerült a jogszabályból. Mi a véleménye erről? Van-e visszajelzés arról, hogy ezt a haderő tagjai negatívan élték-e meg?

A védőital kikerülése a jogszabályból általánosságban nem jelentett komolyabb gondot, egy alakulatot viszont kifejezetten negatívan érintett, ahol havi szinten 400 liter, fél liter/fő fogy, azaz 800 fő fogyaszt tejet. Volt, aki ezt a döntést előnyösnek tartotta, hiszen egyre több ember szenved laktózérzékenységben. Az ételmezésvezető döntésével én is egyetérték az alábbi miatt.

Saját vélemény: A kecsketejben kevesebb a vegyianyag, mint a tehéntejben, de fluortartalma kiemelkedően magas. Gyakori a homogénezett tej fogyasztása is. A katonai egészségügyi szolgálat megdöbbenve tapasztalta fiatalon elhunyt katonák boncolásakor, hogy ereikben idősekre jellemző lerakódások voltak. Kutatások ezt a homogénezett tej fogyasztására vezették vissza, ugyanis a homogénezés hatására a tejszínben lévő xantin, oxidáz enzim a vérkeringésbe kerül ahelyett, hogy kiürülne a szervezetből. Ha ez az enzim az erekbe kerül, megsérti az erek falát és szabad utat ad a koleszterin lerakódásának. [44]

20. A jogszabályban jelentős változások történtek, mi az még, amit Ön megváltoztatna? Mondjon konkrétumot!

A jogszabály további változtatására különböző javaslatok érkeztek:

1. Legyen egységes normarendszer, mindenki tartozzon az I-es normába, az II-es és III-as normaérték szerinti étkezést kapják akkor, amikor ténylegesen azt a feladatot teljesítik, amire ezeket a normákat meghatározták. Minden katona bármikor bevethető kell, hogy legyen.
2. A szolgálati helytől való távollét esetén nincs biztosítva a gépkocsivezetők ellátása, szükséges lenne, hogy az adott időtartamra a szolgálat alatt ők is kapjanak ellátást.

3. A normaértékek további emelése, hogy ne mindig a legolcsóbb terméket kelljen rendelni.
4. A laktóz és glutén intoleranciában stb. szenvedő egyének felmérésére és nyilvántartására nincs pontos szabályozás, erre szükség van.
5. Az I-es és II-es normaérték közötti különbséget szükséges megreformálni

21. Javasolná-e az izotóniás italok bevezetését? Válaszát indokolja meg!

Azok az étkezdevezetők, akik a II-es és III-as normacsoport szerint étkeztettek, tudták mi az izotóniás ital, viszont jelezték, hogy ebből a normaértékből esélytelen kigazdálkodni. Esetleg jóval magasabb normaérték mellett kaphatna szerepet.

22. Figyelembe tudják-e venni a sporttáplálkozás irányelveit azoknál az állományoknál, amelyek fokozott fizikai aktivitást végeznek (repülő, bűvár stb.).

Az ételmezési szakágvezetők véleménye, hogy sokszor az időzítés szab gátat annak, hogy grammhoz kötötteen étkezzenek, vagy folyadékot fogyasszanak. Az MHLK szerint lehet, hogy az izotóniás italoknak lenne helyük az étkeztetésben, de ezek fedezésére még a megnövelt normaértékek sem elégedőek. A fokozott fizikai aktivitás hatására – különösen meleg környezetben – a szervezetben komoly ionvesztés is történik. Az egyik ételmezési szakágvezető vizsgálta az izotóniás italokat. Vizsgálata alapján ezekben az italokban nagyobb a szénhidrát-tartalom, mint amennyi az ozmotikus nyomás fenntartásához szükséges, ezért nem preferálja. A só pótlását viszont feltétlenül fontosnak tartja, ezért a verejtékezéssel járó fizikai aktivitás után, ő a 1,5 literes ásványvízben körülbelül fél grammnyi sót felold. A repülő és a bűvár állomány inkább törekedett az egészség megőrzésére. A kímélőbb menüt is rendszerint ők választják. Egyikük elmondta, hogy náluk pl. elvileg mediterrán étrendet kellett volna biztosítani, de nem volt megoldható, így az ellenértékét kifizették.

23. Mi a véleménye a katonaság egészségtudatosságáról?

Erről általában az volt a vélemény, hogy a normaértékek emelése pozitív irányban befolyásolja az étkeztetést, jobb minőségű alapanyagokat lehet beszerezni, viszont mindenki hangsúlyozta az egészségtudatosság hiányát. Az összegyűjtött étlapok szerint sok alakulatnál szerepelt egy kímélőbb C menü is, viszont egyöntetűen azt válaszolták a szakágvezetők, hogy ezzel a lehetőséggel nem élnek a haderő tagjai. Bár a kérdésekre adott válasz alapján kiderült, hogy külön kérdőíves felmérés nem volt arra vonatkozóan, mennyire elégedettek a menüvel, de szinte egységes volt az állásfoglalás, hogy a katona is szereti a nehéz magyaros ételeket. Az MH BHK-nak volt ezzel kapcsolatban jó tapasztalata. Itt az ételmezésvezető látott pozitív elmozdulást az évek folyamán, sőt kiképzőközpont lévén, náluk a katonák rendszeresen kihasználják a sportolásra rendelkezésre bocsátott időtartamot is.

Ötletként merült fel interaktív előadások megtartása az egészséges táplálkozásról; esetleg kifejezetten negatív, elrettentő példákkal.

24. Hogyan történik az étlaptervezés? Mi a véleménye arról, hogy a kutatások szerint alacsony a hadsereg folyadékfogyasztása?

Egységes a vélemény arról, hogy a megfelelő mennyiségű folyadék fogyasztására a lehetőség adott, a fogyasztás azonban teljesen egyéni. Például van, ahol italautomaták állnak rendelkezésre, a Bakony Kiképzőközpont is hangsúlyozta, hogy a meleg időszakokban mindig biztosít a védőitalok mellett plusz ásványvizet is. Van, ahol szódaautomata van, a többségben azonban térítés ellenében vehetők igénybe az automaták.

RÉSZKÖVETKEZTETÉSEK

Az eddigi kutatásomból a részkövetkeztetések összetettek. A problémát többértűnek látom; egyrészt élelmiszerbiztonsági szempontból a centralizált termékkosaras eljárással a minőségi ellátás nem valósítható meg, másrészt az emberi tényező, a társadalom részét képező haderő tagjai egészségtudatosságának, a személyzet motivációjának és nem utolsósorban az elavult konyhatechnológia, a korszerű berendezések hiánya miatt. Megjegyzem, hogy a szakácsok jelentős részének motiváltsága és gyakorlati tudása elismerésre méltó, aminek bizonyítéka a különböző nemzetközi szakácsversenyeken szerzett elismerések és helyezések nagy száma.

Az interjúkból kiderült, hogy a jobb minőségű étkezés megvalósítására történtek kísérletek. 2018-ban az élelmiszerkönyv alapján, több ezer termékre kidolgozták az úgynevezett termék adatlapokat. A termék adatlap a különböző termékek esetében részletesen megadta, hogy például a sertéspárizsinak milyen összetevői legyenek, hány százalék legyen benne a hústartalom stb. A termék adatlapok alkalmazása helyett azonban jelenleg a korábbi szerződést hosszabbították meg, ami nem garantálja a minőséget, hiszen a cégeket az árak területén versenyeztetik, bár kaptam termékadatlapot, hogy ezek összeállítása folyamatban van. A minőség ellenőrzésére feltétlenül indokolt lenne a honvédségnél saját élelmiszervizsgáló laboratóriumot fenntartani.

Az egészséges étkezés megvalósításához – főleg tömegétkeztetésben – és NutriComp étlapelemző programmal (3. melléklet) sokkal pontosabb tervezés valósulhatna meg. A programban található nyersanyag és tápanyagbázis segítségével a gyors és hatékony tápanyag és energiaszámítás valósulhat meg. Receptszerkesztő modul alkalmazásával végtelen számú ízletes és egészséges recept állítható össze a katonáknak. A különböző normacsoporthoz makrotápanyagok arányát, valamint a vitamin és ásványianyag tartalmat is követni lehet egy – egy étlaptervezés során. A programot szóba kerülésekor kiderült, hogy nem mindenki ismerte

azt, de volt 3-4 interjúztatott személy, aki kifejezetten ellenezte. Ennek oka nem elsősorban a program költsége volt, inkább arra hivatkoztak, hogy jelenleg is, megvalósulhatna az egészséges táplálkozás, ha a hivatásos állomány tagjaiban lenne igény erre.

Az étlapokon az allergének, makronutriensek és energiaérték feltüntetése minden esetben szükséges.

Az étlaptervezés során törekedni kell arra, hogy a szervezet megkapja a szükséges tápanyagokat mennyiségi és minőségi szempontból is. Fontos figyelembe venni, hogy kinek a részére készül az étlap (1. melléklet). A mennyiségi igények is lényeges szerepet töltenek be az étkezésben, az ételek telítő értékének ³függvénye a jóllakottság-érzés. Az ételsorok változatosságára mindenképpen törekedni kell, ez mind az íz, mind az alapanyag, mind a halmazállapot tekintetében érvényes. Egy-egy ételfajta ismétlődése is lehető legkevesebbszer következzen be. Ez alól kivételt képeznek a gyümölcsök, a saláták és a nyers zöldségek. Fontos, hogy az egymást követő fogások eltérő ízűek legyenek. Az ételek állagának változatossága is lényeges, például egy burgonya krémleves, amely után parajjal körített vagdalt szeletet tálalnak, nem jó választás. Az étlaptervezés során természetesen figyelembe kell venni a konyhatechnológiát is, pontosabban a konyha felszereltségét, gépesítési fokát. A napi tápanyagszükséglet tekintetében a reggeli a 25-30%-ot az ebéd körülbelül 50%-ot, míg a vacsora a 20-25%-ot fedezi, ezért nem mindegy, hogy az élelmezési üzem milyenfajta étkezést szolgál ki. Tisztába kell lenni az ételek tápanyagtartalmával is. A szükséges kalóriaértéket elsősorban komplex fehérjékből, lassú felszívódású szénhidrátokból kell fedezni és mérsékelni kell a zsírban sült ételek és a cukor fogyasztását, emellett a vízben oldható és nem oldható rostok bevitele is szükséges.

A NutriComp program alkalmazásával életkor, nem, fizikai aktivitás, antropometriai adatok alapján megtervezhető az energia- és tápanyagszükségletnek megfelelő étrend. Kiegészítő szempontként beállítható a tervezésben felhasználandó élelmiszerek árkategóriája, lehetőség van bizonyos étkezések jellegének praktikus megválasztására is (például hidegvacsora-készítés; gyors, általánosan kapható élelmiszerekből összeállított úgynevezett „menedzserebéd”). Az egyes élelmiszerek betervezése korlátozható azok jellemző tulajdonságai (például zsír-, cukor-, nátriumtartalom) alapján, ezért gyakorlatilag már ezen opciók mellett is nagyon változatos igények szerinti összeállítások tervezhetőek.

Az étkezésben nagy szerepet tölt be a hagyomány, azaz az étkezde vezetőjének ismernie kell a fogyasztók igényét. Például egy túrós tészta sósan és édesen is készíthető.

³ Telítőértéknek: Az étel bizonyos mennyisége, ami a teltségérzetet kiváltja., illetve mennyi ideig tartózkodik a gyomorban.

Az étlaptervezés során először a húsételt tervezik meg, majd a hozzá illő köretet, aztán a levest és ezt követi a kiegészítő desszert, vagy gyümölcs.

Az étlaptervezés folyamán a receptúrák felülvizsgálata indokolt lenne, bár egyes alakulatok jelezték, hogy ez megtörtént, viszont nem egyértelmű ezen a téren, hogy új receptúrák kerültek-e be, vagy a régiéket átírása történt, például egy-egy köret cseréje. A kalóriatartalom és az allergének feltüntetését is szükségesnek tartom, ami bizonyos alakulatoknál már megtörtént. Egyetértek azzal, hogy étlapelemző program hiányában ez szinte megvalósíthatatlan; külön embert igénylő feladat az ételek kalóriatartalmának számolása.

Az étkezés meghatározza a közérzetünket, hangulatunkat is. További társadalompolitikai jelentősége, hogy hat a táplálkozás kultúrájára és nem utolsósorban az életmód megfelelő irányban történő változtatására is.

Ha nincs komoly igény a diétás étkezésre, nem tartom feltétlenül indokoltnak a kínálatát. Az interjúk összegzése alapján úgy láttam, hogy ez a probléma csak 1-1 embert érint, ezért valóban nem lenne normaérték hatékony.

Véleményem szerint nem lenne célszerű a normacsoporton belül a beltartalmat jogszabályban meghatározni, de helyes lenne arra ajánlást tenni és egy füzetben ezt összefoglalni.

A normaérték további emelésével valóban megvalósítható egy jobb minőségű ellátás, de önmagában a jelenlegi normaértékkel is sokkal egészségesebb ételeket lehetne készíteni, ha korszerű konyhatechnológiai berendezések állnának rendelkezésre. Megtörténne a konyhák felújítása, a szakdolgozói állomány, elsősorban a szakácsok motiváltak lennének, valamint a fogadó fél, azaz a haderő tagjai is nyitottak lennének az egészségtudatos táplálkozásra.

Ismert tény, hogy a társadalom részét képező katonaságot is érintik a különböző szív- és érrendszeri megbetegedések. Az interjúkészítés során rákérdeztem a zsiradékok használatára. Számomra sok esetben egyértelműen úgy tűnt, mintha ennek nem lenne nagy jelentősége.

A hidegen sajtolt olajokat hevíteni nem ajánlott, mivel káros transzzsírsavak is keletkeznek, ezért inkább kókuszszírt vagy a sütőolajat használjuk.

A reformgabonák bevezetése feltétlenül javasolt lenne, amennyiben a katonák nem ragaszkodnak a megszokott ízvilághoz. Táplálkozás-élettani szempontból több lassú felszívódású szénhidrátot, azaz teljes kiőrlésű lisztből készült pékáruk fogyasztása indokolt.

A honvédség élelmezési ellátásáról szóló 14/2018.(IX.17) HM számú rendelet [53] módosításából kikerült a tej, mint védőital. Ezt pozitív változásnak tartom, mivel egyre több embernek van másodlagos fertőzés miatt kialakult laktózintoleranciaja. Az interjú alapján azonban egy alakulat ezt komoly veszteségként élte meg. Kérdéses, hogy esetleg mivel lehetne, vagy kell-e egyáltalán a tejet helyettesíteni.

A jogszabályi változtatások terén egyetértek az élelmezési szakágvezetők javaslataival; a IV-es és V-ös normát törölném a jogszabályból, bár komoly hiányosságnak látom a 37/2014 (IV.30) EMMI sz. rendelet közzétételére vonatkozó egyes elemeit. [32]

A rendelet mellékletében megtalálható a változatossági mutató, célul tűzi ki a kellő mennyiségű zöldség és gyümölcs, a teljes értékű gabona, a cukor, a telített zsírsavak, a só és a tejtermékek fogyasztását.

Feltétlenül hasznosnak tartom a szoros együttműködést a Magyar Honvédség Egészségügyi Központjával. Épp így indokolt lenne az MH Logisztikai Központnál is legalább egy dietetikus, vagy táplálkozás-szakértő alkalmazása, ha ez alakulatonként nem valósítható meg.

Szükséges egy olyan módszertani ajánlás is, amely tartalmazza az egészséges táplálkozás alapelvei mellett az egyes normacsoportokhoz tartozó speciális makronutriens- és energiaszükségletet.

Valamennyi normarendszer élelmezési szakágvezetőivel készített interjúk alapján megállapítható, hogy egy jobb minőségű, egészségesebb élelmezés megvalósításában a normaértékeken kívül nagy szerepet játszik az emberi tényező is; így az egészségtudatosság, a motiváció, a megfelelő szakember, illetve ennek hiánya, vagyis az egészségesebb élelmezés megvalósítása több szaktudást igénylő feladat, ami nem csupán a kidolgozott jogszabályon múlik.

A haderő egészségtudatosságának növelése feltétlenül indokolt.

Összegzésképpen megállapítom, hogy a modernizáció felgyorsította az élettempót, az állandó időhiány, a stressz, a környezetünk elszennyeződése és a civilizációs megbetegedések rohamszerű növekedése között szoros kapcsolat van. Emellett a fejlett országok táplálkozási szokásai jelentősen megváltoztak. A felgyorsult életmód miatt az emberek kevesebb időt töltenek otthoni főzéssel, gyorséttermekben és utcai, vagy elviteles kifőzdékben kapható ételeket fogyasztanak. A csekély fizikai aktivitás mellett kalóriadús, finomított keményítővel, cukorral, sóval tele feldolgozott élelmiszereket esznek a főként növényi alapú és rostban gazdag étrend helyett. A nem megfelelő életmód kockázati tényezőt jelent mind a fertőző (SARS COVID-19 „SARS-COV”2 járvány), mind a nem fertőző betegségek kialakulásában, ami azonban megfelelő étrenddel, például polifenol típusú vegyületek fogyasztásával, mérsékelhető.

A civilizációs megbetegedések a Magyar Honvédség állományában is komoly problémákat okoznak, sőt a betegforgalmi adatok alapján - bár alacsonyabb számban -, de az állomány körében is előfordulnak. A konkrét betegforgalmi adatok nem nyilvánosak, azokba csak betekintést nyerhettem. Globálisan nézve a problémát: míg a fejlődő országokban az éhezés, és

a nem megfelelő minőségű élelmiszer fogyasztása a gond, addig a fejlett országokat a túlzott kalóriabevitel jellemzi a problémát. A túlsúly és az elhízás az esetek jelentős részében megelőzhető, vagy csökkenthető a helyes táplálkozással, így jobb lenne az állomány teljesítménye a kötelező éves fizikai állóképességi vizsgálatokon.

A személyi állomány esetében a Honvéd Testalkati Program egy komplex szemléletű életmódváltás, amely átfogó szakmai segítséget nyújt azoknak, akik eziránt elkötelezettek. A Programot egyénre szabottan, a résztvevők igényeinek, személyes céljainak és aktuális fizikai és egészségi állapotuknak megfelelően alakítják ki. A program részét képezi az anamnézis felvétele: itt feltérképezik a jelentkező szándékait, az időkeretet, a rendelkezésére álló erőforrásokat. A programot működtető csapat közreműködésével a szerződéses katonák 1 évre kapnak személyre szabott tervet.

II.FEJEZET

AZ ÉLELMISZERBIZTONSÁG JELENTŐSÉGE NAPJAINKBAN

2.1. Történelmi előzmények

Az élelmiszerbiztonság nélkül nem valósulhat meg az egészséges táplálkozás, ezért értekezésemben rövid betekintést adok arról, hogy mit is jelent az élelmiszerbiztonság a XXI. században és azt milyen tényezők befolyásolják.

Egyértelmű, hogy a különböző, az emberiség történetének további alakulását bizonyos mértékben alakító csaták kimenetelét befolyásolta az élelmiszer minősége. Erre utal Xenophon, a híres görög történész és hadvezér i.e. 401-ben kelt leírásában miszerint Cyrus, perzsa herceg megsegítésére indult tízezer főnyi zsoldoshadsereg miután vereséget szenvedett visszatértében, ahol tudott fosztogatott. Eközben találtak egy méhkasban lépesmázat is. Ennek elfogyasztása után komoly rosszullet, rohamszerű hányás miatt védekezésképtelenné váltak. Ugyancsak i. e. 67-ből leírt feljegyzésekből derült ki, hogy hasonló eset befolyásolta annak a csatának a kimenetelét, amelyben a nagy római hadvezér, Pompeius legyőzte VI. Mithridates király seregét. A győzelmében biztos római hadsereg méztermő vidék méhkasait fosztogatta, és közben evett a mézből, ami után tömeges mérgezés tünetei jelentkeztek. A csata kimenetelét ez megfordította, hiszen az így legyengült katonákkal a legyőzöttnek hitt Mithridates könnyedén elbánt. A tudomány fejlődésével bebizonyosodott, hogy a penészgombák által termelt toxinok is megbetegedéseket okoznak. 1315-17. között Európában az idő nedves, hideg volt, a földeket nem lehetett megmunkálni a folyamatos esőzések miatt, ezért a kevés gabona is megpenészedett. Az élelem szűkössége miatt a lakosság a penésszel szennyezett gabonát fogyasztotta. [58]

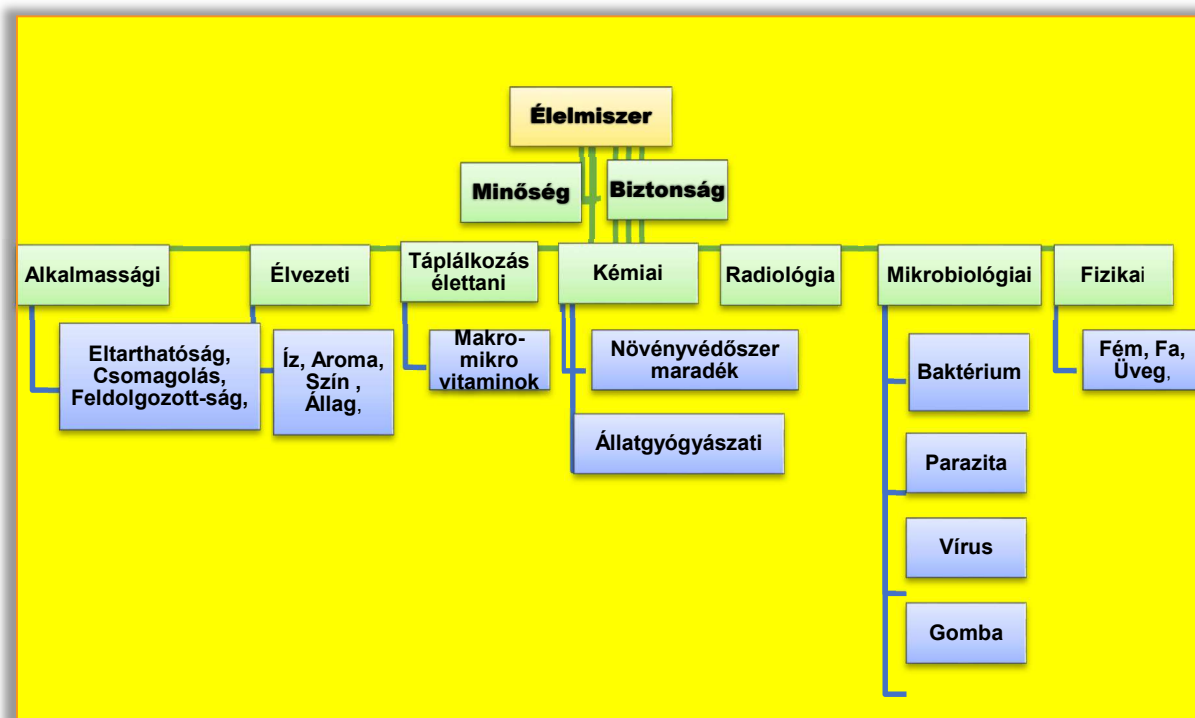
A fejlett nyugati országokban az élelmiszer eredetű fertőzések előfordulása a XX. század közepére érezhetően csökkent. Nehezen határozható meg az élelmiszer eredetű megbetegedések gyakorisága. Ennek oka, hogy gyakran nem ismerik fel és 130 000 esetben kerül sor kórházi ellátásra. USA-ban évente feltehetően 3000 ember halálát okozza élelmiszer eredetű megbetegedés. A WHO adatai szerint 2010-ben Európában több mint 23 millió személy esett át élelmiszer-eredetű megbetegedésen, ebből 4654 halálesetet regisztráltak. Ezen kórképek a nagyságrendjükből adódóan mind gazdaságilag, mind egészségügyi szempontból is komoly terhet jelentenek. Az élelmiszerbiztonság számára is nagy kihívás a klímaváltozás és a globalizáció. [59]

Ebből következik, hogy ez nemcsak egészségügyi, hanem gazdasági probléma is. A fejlődő országokban az alacsony színvonalú élelmiszer-higiéniá miatt gyakori ma is a fertőző betegségek előfordulása. Az élelmiszer-biztonság társadalmi kérdés is, amit nem csupán táplálkozástudományi és közegészségügyi, hanem – sajnos legalább annyira – kereskedelmi és üzleti érdekek is alakítanak.

2.2. Az élelmiszerbiztonság fogalma, és osztályozása

2.2.1 Az élelmiszerbiztonság fogalma

Az élelmiszerbiztonság azt jelenti, hogy az elfogyasztandó állati, vagy növényi eredetű élelmiszerek nem ártanak a fogyasztóknak sem az előkészítés, vagy feldolgozás során, sem pedig az elkészült étel elfogyasztásakor, vagyis mindezek a munkafolyamatok megfelelő higiénés körülmények között, biztonságosan zajlanak. Ebből következően az definíció lefedi a termelés, a feldolgozás és a forgalmazás teljes folyamatát, vagyis a terméket figyelemmel kíséri az előállítástól a fogyasztásig. [60, 61] Az élelmiszerbiztonságon belül a kémiai, a fizikai, a mikrobiológiai, a radiológiai élelmiszerbiztonságot különböztetjük meg.



5. ábra Az élelmiszerbiztonság és az élelmiszerminőség meghatározó tényezői [14] (szerkesztette a szerző)

Az 5. ábra szemlélteti, hogy a minőség és biztonság milyen szorosan kapcsolódik egymáshoz.

Az élelmiszerbiztonság megvalósulását segíti a FAO–WHO Codex Alimentarius Bizottsága, és ezt figyelembe véve a legtöbb fejlett ország alkalmazza a HACCP rendszert és az ennek alapját képező Jó Gyártási Gyakorlatot (*Good Manufacturing Practice, GMP*), illetve a Jó Higiéniai Gyakorlatot (*Good Hygienic Practice, GHP*). Sok élelmiszeripari cég a HACCP (Veszélyelemzés a kritikus szabályozási pontokon, *Hazard Analysis Critical Control Points, HACCP*) működtetését kiegészítő ISO 9000-es rendszer eszközeivel támasztja alá az élelmiszerbiztonságot. [60]

Ez a kérdés szakszerű pontos kezelésére a legmegfelelőbb módszer a kockázatelemzés (*Risk Analysis*). Ennek során tudományos módszerekkel meg kell állapítani a veszély tényleges mértékét, súlyosságát (*Risk Assessment*), és intézkedni kell azért, hogy a kockázat elfogadható mértékre csökkenjen (*Risk Management*). Ezért meg kell tervezni a szükséges információcserét, tájékoztatást (*Risk Communication*). Az élelmiszerbiztonsághoz kapcsolódik szorosan a szennyezőanyagok kérdése is. [61]

Közismert, hogy a szennyezőanyagok egy része nem szándékosan kerül az élelmiszerekbe. Az idegen anyagok más csoportjait viszont szándékosan alkalmazzák, így például az agrotechnikában és az állattenyésztésben használt anyagokat, az adalékanyagokat és az aromákat, amelyek felhasználása szigorú technológiai előírásokhoz kötött. Az élelmiszerekben előforduló idegen anyagok toxikus, mutagén, rákkeltő hatását nemzetközi szakértőkből létrehozott bizottságok ítélik meg kockázatbecsléssel. Így például a peszticidek (növényvédelemre használatos szerek) megítélése az Élelmiszer Adalékanyag Szakértő Bizottság (*Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives, JECFA*) illetékességi körébe tartozik. A *Peszticid Maradék Szakértő Bizottság (Joint FAO/WHO Meeting on Pesticide Residues, JMPR)* végzi a növényvédőszeres toxikológiai minősítését és felhasználásuk feltételeinek meghatározását.

Annak megítélését, hogy az élelmiszerekben előforduló idegen anyagok az emberre ártalmatlanok-e, állatkísérletek eredményeire, toxikológiai adatokra, és biokémiai megfigyelésekre alapozzák [62] Ez egy egész életen át tartó expozíciót jelent, ezért az élelmiszertoxikológiában a „*long-term*”, több generációs vizsgálatoknak van jelentőségük. A szennyezőanyagok lehetnek ipari és környezeti eredetűek és mind a kétfajta belekerülhet az élelmiszerbe is. Nem mindegy azonban, hogy ezekből az anyagokból, az élelmiszerek, és az ivóvíz közvetítésével mennyi kerül az emberi szervezetbe. Az elvégzett toxikológiai kísérletek és más biológiai szempontok figyelembevételével meghatározták azt a határértéket, amelynek bevétele még megengedhető. Ezt a határértéket monitorozással ellenőrzik.

Az élelmiszerfogyasztási adatok fontos információt adnak az élelmiszereken keresztül a szervezetbe kerülő vegyi anyagok koncentrációjáról. A gyakorlati szabályozásban azonban közvetlenül nem használhatók. A mg/ttkg/nap egységben kifejezett megengedett tolerálható bevitel fontos toxikológiai információ, a kockázatkezelés céljaira ezt az információt konkrét és ellenőrizhető követelménnyé, vagyis mg/kg élelmiszer egységben kifejezett határértékké kell alakítani. Az élelmiszerekben előforduló idegen anyagok határérték-megállapítása kockázatkezeléssel történik, ez segíti az élelmiszerellenőrzést az élelmiszerek biztonságának megítélésében, és elvben kiküszöböli az erősen szennyezett, vagy nem előírászerűen gyártott élelmiszerek forgalomba hozatalát. Szükségesek a központi és szabályszerűen elvégzett monitoring vizsgálatok, amelyek elsősorban az alapélelmiszerek és az úgynevezett indikátor élelmiszerek szennyezettségi szintjeiről tájékoztatnak az egész országra és a külön az erősebben szennyezett régiókra vonatkozóan. [63]

A leírtakból következik, hogy az élelmiszerekben található idegen, vagy szennyező anyagok mennyiségét olyan értéken tartják, ami az élelmiszerek szokásos fogyasztása mellett sem akut, sem krónikus egészségkárosodást nem okoz, vagyis biztonságos. [63]

Az élelmiszerbiztonságon belül kémiai, fizikai, valamint mikrobiológiai és radiológiai élelmiszerbiztonságot különböztetünk meg.

2.2.2. Kémiai élelmiszerbiztonság

A lakosság védelme érdekében minimálisra kell csökkenteni, a különböző, vegyi vagy állati élelmiszerek kémiai szennyezettségét.

A vegyi, vagy kémiai szennyezések veszélye abban is rejlik, hogy szabad szemmel általában nem láthatók, egyszerű módszerekkel nem távolíthatók el, évtizedek múlva kialakuló ártalmakat is okozhatnak szervezetünkben. Az élelmiszerekben előforduló szennyeződések okozhatnak egyrészt a szennyezett környezetből, a levegőbe, talajba kerülő káros vegyi anyagok, másrészt, pedig az állattartásban és növényvédelemben alkalmazott anyagok a gyártás, és a feldolgozás során kerülnek az élelmiszerekbe. Napjainkban egyre nő a különböző vegyi anyagok száma, a 2000-es évek elején is több mint 10 millió féle vegyi anyagot regisztráltak és mintegy 50-100 ezerre tehető azoknak az anyagoknak a száma, amelyek a környezetbe kerültek. A környezeti szennyeződések, a vegyi anyagok cirkulációval jutnak szervezetünkbe. [64] A mezőgazdasági tevékenység során a növénytermesztésben alkalmazott növényvédőszerkezen kívül a hozamnövelésére az állattartásban is több száz vegyi anyagot használnak. [63]

Ezek közül az elsősorban az állatgyógyászatban használt antibiotikumok említendők, amelyeket a gépi fejés miatt kialakuló tőgygyulladásokra alkalmaznak. A különböző antibiotikumok kiválasztódnak a tejjel. Ha a tejet az antibiotikumok kiürülése alatt használják fel, az emberben antibiotikum rezisztencia alakulhat ki. Az antibiotikumok azonban nemcsak a tejben, hanem tojásban és belsősegekben is megjelenhetnek. Az állattenyésztésben anabolikus szteroidok használata hazánkban hozamnövelés céljából nem engedélyezett.

A feldolgozás (edényekből, bevonatokból kioldódó anyagok), a tárolás és forgalmazás során (fertőtlenítőszer, környezeti szennyeződések) is kerülhet vegyi szennyeződés az élelmiszerekbe. [14]

A kémiai szennyeződések közül a nehézfémek, a vegyipari szerves és szervetlen vegyületek a legjelentősebbek. A nehézfémek közül az ólom, a kadmium és az arzén szennyeződések emelem ki, de a higany által okozott, Japánból ismert Minamata betegség is ennek a következménye. [14]

A.) Poliklórozott szerves vegyületek (Persistent Organic Pollutants)

Ubiquiter szennyezőknek nevezzük az élelmiszereinkben előforduló vegyi szennyeződések közül a Perzisztens Szerves Vegyületeket, (POP) ezek mindenütt jelen vannak a környezetben. Ezek közé sorolják a poliklórozott vegyületeket és a poliaromás szénhidrogéneket, ezek egészségügyi kockázata is dóziszfüggő. 2004 óta hatályos a Stockholmi Egyezmény, amely a POP vegyületek nemzetközi szabályozásával foglalkozik. Az Egyezmény 12 vegyület gyártását betiltotta, vagy korlátozta. [65]

Ismertebb mérgező hatású vegyületcsoport az aldrin, dieldrin, endrin, heptaklór, klórdán, mirex, toxafén, DDT (diklór-difenil-triklóretán). A legveszélyesebb ipari segédanyagok/szennyezők közül a poliklórozott bifenilek (PCB-k), hexaklórbenzol (HCB), poliklórozott dibenzo-dioxin (PCDD) és poliklórozott dibenzo-furánt (PCDF) érdemes említeni.

A mérgező anyagok listáját a 2009-es genfi COP (Conference of Parties, Részes Felek Konferenciája) folyamatosan bővíti. Ezt igazolja, hogy a chlordecont és a lindanet, valamint növényvédő szerek, ipari vegyi anyagok és ipari folyamatok melléktermékei is bekerültek a listába. Ezek az anyagok azért veszélyesek, mert hosszú ideig perzisztálnak (megmaradnak) mind a környezetben, mind az élő szervezetekben, erősen lipofil (zsíroldékony) tulajdonságúak, így a zsírszövetben könnyen raktározódnak. Ezt igazolja, hogy az Északi-sarkon élő jegesmedvék zsírszöveiben, de az eszkimó nők anyatejében is kimutathatók a mai napig annak ellenére, hogy a legközelebbi kezelt területek több ezer kilométeres távolságban

találhatók. A táplálékláncon át is feldúsulnak és széles toxikológiai spektrummal rendelkeznek, a léghőben, vizekben nagy távolságokra juthatnak el. [65, 66]

Klórozott szénhidrogén típusú növényvédőszer

A klórozott szénhidrogén típusú növényvédőszer között az egyik legismertebb az 1939-ben rovarölőként felfedezett diklór-difenil-triklórmetilán, a továbbiakban DDT, amelyet már betiltottak. A II. Világháború alatt a közegészségügy területén használták, a háború után pedig rohamosan terjedt a mezőgazdaságban. Az 1950-es évektől kezdve egyre több hasonló típusú vegyület jelent meg, pl. a HCH (hexaklór-ciklohexán) izomerek, a HCB (hexaklórbenzol), aldrin, endrin, dieldrin, toxafén, heptaklór, endosulfán, metoxiklór, amelyekről kiderült, hogy feldúsulásuk a táplálékláncon át nyomon követhető. A statisztikai adatok alapján a lakosság zsírszövetében a DDT és metabolitjainak mennyisége az 1960-as években a 15-20 mg/kg-ot, az anyatejben a 340 mg/litert is elérte. Az állatkísérletekben a DDT változatai között az aldrin, endrin, dieldrin rákkeltő hatását igazolták. Ezen vegyületek jelentős részét hazánkban már betiltották, mivel már kis mennyiségben is károsítják az idegrendszert, nagyobb mennyiségben rákkeltő hatásukat is igazolták. Ma már inkább környezeti szennyező anyagnak számítanak, növényekben csak néhány szennyezett terület esetében mutathatók ki. Ezért ezekkel a vegyületekkel a továbbiakban nem foglalkozom. [65, 66]

A klórozott szénhidrogén típusú vegyületek az ember idegrendszerét a nátrium- pumpa sejtmembránban található transzporter enzim-komplex megzavarásával károsítják. Általában ahogyan a POP vegyületek többi tagjánál is, inkább krónikus toxicitással kell számolni. Az akut toxicitásnál súlyos epilepsziás görcsök jelentkezhetnek ez azonban ritka. [65, 66]

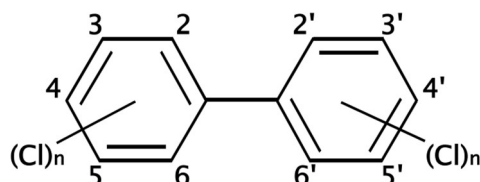
B.) Poliklórozott bifenilek (PCB)

Poliklórozott bifenileknek – a továbbiakban PCB-k – nevezzük azokat a vegyületeket, amelyekben a bifenil molekulához klóratomok kapcsolódnak. A PCB-ket összefoglaló néven kongénereknek nevezik, az elnevezés abból ered, hogy a vegyületekben hány klóratom van és ezek milyen pozícióban vannak. A PCB-k vázát két egymással szigma kötéssel kapcsolódó benzolgyűrű képezi, melyben a hidrogén atomokat 1-10 db klóratom helyettesíti, így 209 módosulata van.

1966-ban mutatták ki először környezeti mintákban, de 4 évre rá világszerte korlátozták használatukat, majd a gyártásuk is megszűnt, de még napjainkban is több tonna PCB-szerű anyag szennyezi a környezetet. A PCB-k izomerjei különböző mértékben toxikusak. A PCB vegyületeknél a klóratom számának növelésével nő a lipofilitás, így könnyebben

felhalmozódnak a zsírszövetekben. A klóratom helyzetétől függően lehetnek immunszuppresszívek, ösztrogén, vagy akár teratogén hatásúak is. [65, 66]

Állatkísérleti vizsgálatokban orálisan májdaganatokat, ill. belekben szöveti átalakulást okoztak. A PCB hatásnak kitett munkakörökben nem dolgozhatnak májbetegségben szenvedők. Az iparilag fejlett országokban az étrendi PCB bevitel a teljes PCB expozíció 90-95%-át teszi ki. 1990-ben a JECFA a napi PCB bevitt 5-200 mg/ttkg-nak becsülte az élelmiszerek útján. A napi étrendek összes PCB-tartalma alapján számolt napi bevitel Magyarországon 150 ng/ttkg/nap ez azt jelenti, hogy alatta marad az ipari országok felnőtt lakosságára vonatkozó becsült értékeknek (200 ng/ttkg/nap). Az 1992-1994 között végzett OGYEI vizsgálatok eredményei igazolták hazánkban, hogy az ember szervezetébe rendszeresen jutnak be PCB-k. A JECFA konklúziója szerint a szokásos étrendi PCB vegyületek bevitelnek nincs jelentős kockázata az emberi egészségre. [65, 66]



6.ábra A PCB szerkezeti képlete [63]

Tömeges PCB mérgezés 1979-ben volt Tajvanon, valamint 1986-ban Japánban is, amelyet technológiai hiba következtében PCB vegyülettel szennyezett étolaj okozott. Főbb tünetei voltak a bőr, a köröm és az ajkak barnás elszíneződése, fogyás, -hallás- és érzékszavarok. [65, 66]

C.) Poliklórozott p-dibenzo-dioxinok és poliklórozott dibenzofuránok

A klórozott aromás szénhidrogének két csoportját a poliklórozott dibenzo-paredioxinokat (PCDD-k) és a poliklórozott-dibenzofuránok (PCCDF-ek), alkotják. A PCCDF-vegyületek összesen mintegy 135 féle tag alkotja, míg a (PCDD-k) esetében a klóratomok elhelyezkedésétől függően 75 féle származék fordul elő. A PCDD vegyületeket szokták a mindennapi életben dioxinoknak is nevezni. Legismertebb képviselőjük a 2,3,7,8-tetraklórdibenzo[1,4]dioxin (közkeletű rövidítésével: TCDD). [14]

A TCDD vegyületek állatkísérletekben rendkívül mérgező, emberben kisebb a toxicitása. A vietnámi háborúban az amerikai katonák a dzsungel lombtalanítására dioxinokkal szennyezett fenoxialkánokat használtak, minek következtében az exponált populációban

megnőtt bizonyos daganatok előfordulása. A PCB vegyületekhez hasonlóan perzisztálnak, így környezetszennyezők.

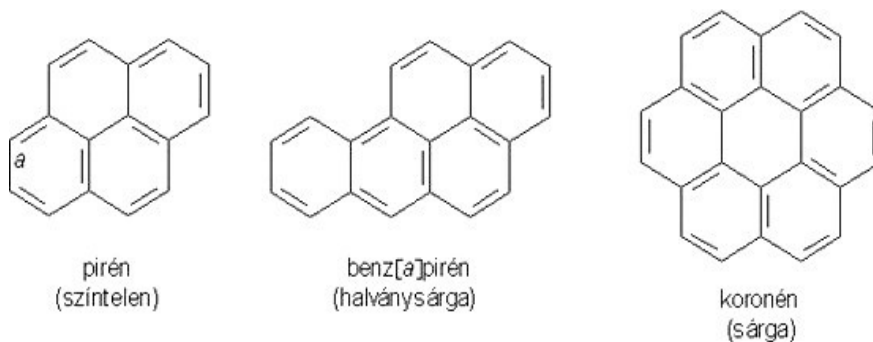
A növényekbe elsősorban a levegőből kerülhet be, de nem jelentős a növények dioxinnal való szennyeződésük. Kémiai szerkezetéből adódóan az állati zsírszövetekben halmozódhat fel, így azokban a katonákban, akik több húst, vagy tejterméket fogyasztanak, magasabb a dioxin vegyületek koncentrációja. Krónikus expozíció patkányokban fototoxicitást idéz elő. A háttérszint mértéke a levegőben fentő gramm/m³, a talajban, üledékekben nanogramm/kg nagyságrendű. Az átlagos környezetben, vízi szervezetekben a dioxin koncentráció <50 ng/kg. (1 nanogramm (ng) = 10⁻⁹ g, 1 femtogramm (fg) = 10⁻¹⁵ g, 1 pikogramm (pg) = 10⁻¹² g)

Az állati eredetű élelmiszerekben, zsírira számítva, grammonként, 0,7 - 7 pg toxikus egyenérték van jelen. A dioxin vegyületei az élelmiszerekben a PCB-kel együtt fordulnak elő. [65, 66]

D.) Policiklusos aromás szénhidrogének, (Polycyclic aromatic hydrocarbons, PAH)

A policiklusos aromás szénhidrogének, (a továbbiakban PAH-ok) stabil vegyületek, több száz vegyület tartozik ide, rendszerint bárhol előfordulnak a környezetben, főként a szerves anyagok tökéletlen égésekor keletkeznek. Mindenki által ismert beviteli forrás a levegő, a közlekedési eszközök kipufogógázai, és a dohányfüst. Vegyület típusától függően lehet karcinogén, mint pl. a benzo (a)pirén, de egy részének a magzatot és az immunrendszert károsító, irritáló és allergizáló hatása is van. [53, 65]

Ezek a vegyületek környezeti szennyezőanyagként különösen halakban és halászati termékekben fordulhatnak elő. PAH vegyületekkel való szennyeződés esélye nagyobb azokban az élelmiszerekben, amelyeket füstölési, vagy szárítási eljárással készítenek. Mivel jelentősebb szennyeződést okozhat, uniós határértéket rögzítettek a benz (a)pirénre. A bevitel nem kerülhető el, de az észszerűen elérhető legalacsonyabb szintre kell szorítani. A rákkeltő tulajdonság sok esetben összefügg a kémiai szerkezeti képlettel: a hexángyűrű kondenzálódásával, ami aromás sokgyűrűs vegyületek képződéséhez vezet. A hidrogént helyettesítő csoportok közül számosnak van rákkeltő tulajdonsága. [53, 65]



7. ábra Kondenzált gyűrűk [63]

A legveszélyesebbek a karcinogenitás szempontjából az angulárisan anellált 4-, 5- 6 gyűrűs PAH-ok. [65, 66]

A PAH vegyületeket, amelyek a talaj szennyezettségét indikálják, a zöldségek fajlagos felületük méretétől függően kötik meg. Erre alkalmasak a káposzta- és salátafélék. [65, 67] Az OGYEI vizsgálta a szennyezett és nem szennyezett környezetben előállított zöldségfélék benzo/a/pirén (BaP) tartalmát. A felmérés során kapott eredmények szerint, például a szennyezett területről származó sárgarépa 3,5-8,5 µg/kg, a nem szennyezetről származó csak 0,3-0,4 µg/kg benzo/a/pirént tartalmazott. A salátában mért BaP tartalom 0,4-14 µg/kg között van. [65, 66] Ugyanígy kimutatható a különbség a gyümölcsök, például alma esetében: 30-60 µg/kg BaP a szennyezett, 0,2-0,5 µg/kg BaP a tiszta területről származó gyümölcsben. Az egyéb, szennyezett területen előállított mezőgazdasági termények, gabonafélék átlagos benzo/a/pirén tartalma 2,1µg/kg, összes PAH tartalma (11 féle) 4,52 µg/kg volt.

Az állati eredetű élelmiszer-nyersanyagokban csak elenyésző mennyiségben fordulnak elő a PAH-ok, amelyek az élelmiszerkészítés során pörköléssel, vagy a tartósításkor füstöléssel kerülnek bele. Ismeretes, hogy a füstölt élelmiszereket rendszeresen, nagy mennyiségben fogyasztók esetében a gyomorrák veszélye megnő. [65, 66] A PAH koncentrációját csökkenteni lehet füstszűrők alkalmazásával, vagy elektrosztatikus füstöléssel.

E.) Szervetlen ipari mérgek, toxikus fémek és elemek

A nehézfémek is környezetünk részét képezik pl. a higany (Hg), króm (Cr), kadmium (Cd), kobalt (Co), nikkell (Ni), ólom (Pb), ón (Sn), réz (Cu), cink (Zn), wolfram (W). Ezeket az elemeket, illetve velük vegyületet alkotó anyagokat használjuk/feldúsítjuk a különböző technológiákban, miközben szennyezzük velük a talajainkat és felszíni vizeinket, de szervezetünkbe is akár az ivóvizünkéből, vagy táplálékainkból bekerülhetnek a tápláléklánc útján.

Értekezésemben terjedelmi okok miatt csak a kadmiumot, az ólmot és az arzént érintőlegesen tárgyalom. A nehézfémek egy része nemcsak elemi formában, hanem különösen oldható sói alakjában erősen mérgező hatású lehet. A nehézfémek esetében ma már bizonyított, hogy az élő szervezetekbe milyen módon épülnek be a fémionok, de az, hogy egyes élő szervezetek miért képesek bizonyos fémeket akár milliószorosára feldúsítani, napjainkban is kutatás tárgyát képezi. Éppen ezért fontos tudnunk, ismernünk azt a nehézfém koncentrációt, amit a szervezet elbír, azaz a küszöbértéket, ami felett már mérgezési tünetek léphetnek fel. Alább ezért ismertetem az ólom, a kadmium és az arzén szervezetünk szempontjából megállapított küszöbértékét. [65, 66]

Ólom

Az ólom szervezetbe kerüléséhez közvetítő közeg szükséges. Felmérések szerint a hazai lakosság napi ólombevitel az élelmiszerek révén 130 µg/fő, ami a JECFA által megállapított PTWI (tolerálható heti bevitel) 52%-a. Elsősorban állatokban, pl. puhatestűekben, rákokban, halakban, ill. a belsőségeken fordul elő. Növényekben attól függően, hogy milyen érzékeny a növény, elsősorban az ólomtartalmú üzemanyagok révén kerülhet be.

[65, 66]

A JECFA az ideiglenes heti bevitt 25 µg/ttkg-ban állapította meg. Az ólom 2B kategóriás, humán rákkeltő vegyület a Nemzetközi Rákkutató Ügynökség besorolása szerint. [65, 66]

Kadmium

Az IARC besorolása alapján a humán rákkeltők I. csoportjába tartoznak a kadmium és a kadmiumsók. Az élelmiszerek kadmiumtartalma a szigorú intézkedéseknek köszönhetően lassan csökkenő tendenciát mutat. A kadmium előfordulhat gabonafélékben, zöldségekben, a húskok közül pl. májban, vesében. A cereáliákban általában a magvak felületén lévő szennyeződés, de ezt a malomban történt feldolgozás részben, vagy teljesen eltávolítja, ezért a lisztben és a kenyérben alacsonyabb a koncentráció. [65, 66]

A kadmium egyes élelmiszerekben kémiai formában van jelen, így a hozzáférhetősége korlátozott. Ezekben az esetekben valószínűsíthető, hogy a toxicitása is mérsékeltebb, de ezek tisztázása még további vizsgálatokat kíván. A napi étrendi kadmium expozíció 23 µg, a maximális pedig 53 µg. Az OGYEI-ben végzett felmérés alapján a hazai napi becsült kadmium bevitel 28 µg/fő. [65, 66]

Arzén

A Nemzetközi Rákkutató központ kadmiumhoz hasonlóan az arzént is rákkeltőnek minősítette. Karcinogenitás függ attól, hogy milyen formában van jelen pl. a metilált, oxidált,

továbbá vízdékonyságától és nyilván a bevitt dózistól is. A III és az V vegyértékű szerves formája különösen toxikus. Szerves formában ivóvízben fordulhat elő, szerves formában elsősorban növényekben, állatokban. Állatok közül a baromfi esetében lehet magasabb 0-100 µg/kg tartományba többi állat arzénszintje hasonló, mint a növényeké. A JECFA a PTWI-t szerves arzénra 15 mg/ttkg-ban állapította meg. [65, 66]

2.2.3. Fizikai szennyeződések

A környezetünkben előforduló fizikai szennyeződések túlnyomó része nagyrészt szabad szemmel látható, és a kémiai szennyeződésekkel szemben többnyire egyszerű módszerekkel (mosás, szitálás, válogatás stb.) eltávolítható.

Ilyen szennyeződés oka lehet: fém, fa, üveg, papír, gépalkatrész, emberi haj, ékszer, gomb, sebtapasz, de akár rovar is. Ezek előfordulása viszonylag ritkább, mint a kémiai szennyeződéseké. [60]

2.2.4. Biológiai és mikrobiológiai szennyeződések

A biológiai szennyeződés veszélye abban rejlik, hogy szabad szemmel nem látható baktériumok, vírusok, gombák, más néven mikroorganizmusok okozzák. A mikroorganizmusok bejutásának megakadályozásában az emberi felelősségnek is nagy szerepe van, mert például az élelmiszer-feldolgozásban résztvevő szakszemélyzet is hozzájárulhat a mikroorganizmusok élelmiszerbe jutásához, kórokozó-hordozás, vagy nem megfelelő személyi higiénés magatartás miatt. A mikroorganizmusok bekerülését az ételbe, szaporodásukat elősegíthetik a konyhatechnológiai folyamatok, a nyersanyag szennyeződése, vagy az ételkészítés során nem megfelelő hőkezelés alkalmazása. A túl alacsony hőmérséklet – és rövid ideig tartó hőkezelés – a patogén mikroorganizmusok többségét nem pusztítja el.

Az élelmiszerek, italok útján szervezetünkbe kerülő különböző patogén kórokozók (baktériumok, vírusok, gombák) azonnali reakciót okoznak. Ezek kiküszöbölésében nagyon fontos szerepet játszik az élelmiszerbiztonságnak. [60]

2.2.5. Radiológiai szennyeződések

A XXI. században az emberiség ionizáló és nem ionizáló sugárzásoknak van kitéve. Az ionizáló sugárzás, amit az élelmiszeripar is használ, 100 nanométernél rövidebb hullámhosszú, nagyobb frekvenciájú pl. UV-C röntgen- és gammasugárzás. A nem ionizáló sugárzások 0 és 3 pHz tartományba esnek, ilyen az UV-A és UV-B sugár. [67]

Hazánkban az 1950-es évek végétől kezdődtek élelmiszerbesugárzási kutatások. Ennek eredményeként Magyarországon először 1972-ben értékesítettek kereskedelmileg besugárzott élelmiszert, burgonyát. 1977 óta a magyar élelmiszertörvény szabályozza ezt a tevékenységet.

1986-ban a világon elsőként Magyarország importált és értékesített besugárzott vöröshagymát. [67] Hazánkban az élelmiszerek ionizáló sugárzással való kezelésének szabályairól szóló 67/2011.(VII.13) VM rendelet szabályozza az élelmiszerek sugárkezelését.[68] A rendelet tartalmazza, hogy milyen ionizáló sugárzást lehet használni élelmiszerek tartósítására, mennyi a megengedett dózis, amivel besugározható az élelmiszer. A szakirodalmi adatok ellentmondásosak az élelmiszerek besugárzásának veszélyességéről. Mutagenitási vizsgálatok szerint a besugárzott fűszerek ártalmatlanok. [68]

2.3. Az élelmiszerekben előforduló nutritív (tápláló) és toxikus komponensek

A nutritív (tápláló) komponensek között vannak, amelyek természetes tartalomként fordulnak elő az élelmiszerekben, míg a mérgező gombák pl. toxikus vegyületet tartalmaznak. Ezek a gombák különösen szépek és megtévesztően hasonlíthatnak a fogyasztható fajtákhoz. Ezért fordulhatnak elő tévedésből szedett gombák által okozott mérgezések. A gombamérgezések évente 300-700 fő megbetegedését idézik elő. A Magyarországon vadon termő több száz gombafajta közül 30-35 fajta mérgező (pl. a szömörccsög, sárga kénvirággomba, a légyölő galóca, a gyilkos galóca, fehér gyilkos galóca). A halálos kimenetelű ételmérgezések elsősorban a gombamérgezések esetek közül kerülnek ki. A mérgező gombák elfogyasztása után különböző a lappangási idő. A gyilkos galóca esetében a mérgezéses tünetek 6-24 óra elteltével jelentkezhetnek, akkor, amikor a mérgezőanyag már felszívódott. Mérgezés gyanúja esetén azonnali kórházi megfigyelés indokolt, már a pusztán gyanú esetén is hánytatni kell a beteget, súlyosabb esetben gyomormosást kell alkalmazni. A mérgezést okozó gombarészt laboratóriumban mikroszkópos morfológiai vizsgálattal azonosítani kell. [69]

Másik veszélyeztető tényező az élelmiszerek nitrát tartalma, ami nagymértékben függ a talaj nitrogén műtrágya ellátottságától, a növény fajtájától, és a tenyészidő hosszától és különösen magas lehet egyes leveles zöldségekben. Ilyenek a saláta, karalábé, kínai kel, káposzta, spenót, amelyekben 1000-1800 mg/kg nitrátot is kimutattak. [14, 69] Egyes növényekben olyan vegyületek fordulnak elő természetes beltartalomként, amelyek mérgezőek. A Vicia faba (lóbab) két glikozidja, a vicin és a konvicin a favismus kialakulásában játszik szerepet. A betegség súlyos sárgasággal, haematuriával, lép- és májduzzanattal járó megbetegedés, amely akkor lép fel, ha hiányzik a szervezetből a glukóz-6 foszfatáz enzim. Ugyancsak ebbe a kategóriába sorolható a repceolajban található erukasav, amit állatkísérletekben kardiotoxikusnak találtak. Ma már olyan repcefajtákat termesztenek, amelyekben alig található erukasav. [14] Az élelmiszerekben bizonyos vegyületek alacsonyabb koncentrációjú előfordulása ártalmatlan. Érzékenységet csak a túlzott fogyasztásuk okoz, vagy esetleg arra érzékeny egyéneknél vált ki tünetet. Ezeknek a vegyületeknek egy részét a növények termelik általában leveleikben, magvaikban és ezek a vegyületek a növények védelmét szolgálják a kártevők ellen. [14] Élelmiszerekben számos más antinutritív vegyület is található pl. a tanninok, proteáz inhibitorok, fitinsav, fitátok, glukóz-inolátok. A fűszerek és gyógynövények között is előfordulhatnak olyanok, amelyek kis mennyiségben hasznosak, de túlzott bevitel esetén allergiát okozhatnak és toxikus, vagy egyéb káros hatásúak. A kakaó és kávé koffeintartalma emelheti a vérnyomást, rendszeres fogyasztása addikcióhoz vezet, gyomorégést, fekélyképződést idézhet elő. [14]

Az algamérgezések elsősorban a mediterrán és trópusi országokban figyelhetőek meg. Elsősorban a *Dinoflagellata* fajokat (ostoros egysejtű alga, amely toxint termel) fogyasztó halak és kagylók közvetítésével kerül az emberi szervezetbe a mérgező anyag. Az állati eredetű tápanyagok között kevés a természetes eredetű káros anyag. A toxikus vegyületek száma csekély és ezek is főleg tengeri halakban találhatóak. Tekintettel arra, hogy egyre nagyobb mennyiségben importálunk tenger gyümölcseit, erre a veszélyre is figyelni kell. A hazai édesvízi halak közül a márna ikrája hőstabil toxint tartalmaz, a csupasz golyvással tetrodotoxint termel. Az algatoxin leginkább a nagyragadozó halakban fordul elő. A kagylók saxitoxint, vagy másnéven kagylótoxint (vörös algákban előforduló ACE-gátló biotoxint) tartalmaznak, ami a kagylók által fogyasztott planktonfajokból származik. A tengerparti országokban külön megfigyelő hálózatok működnek, amelyek nyomon követik a toxikus algák virágzását, ill. a toxin szintjét a kagylókban, a halakban és ha ez a szint eléri a veszélyes értéket, betiltják a halászatot. [14]

Az élelmiszerek egy részének természetes alkotórészei a biogén aminok is, amelyek az aminosavak mikrobiális dekarboxizelődés során jönnek létre.⁴ Ilyen biogén amin pl. a hisztamin, a szerotonin, a tiramin, a fenil-etilamin. Ezek a vegyületek biológiailag aktívak, bázis jellegűek, alacsony molekulásúak, az emlősökben viszonylag kis mennyiségben is erős fiziológiai hatásúak. Fontos szerepük van az ételek aroma- és ízanyag kialakításában, nagy adagban mérgezőszerű tüneteket idézhetnek elő; a hisztamin és a tiramin migrént, kiütéseket, allergiaszerű reakciókat is okozhat. [70]

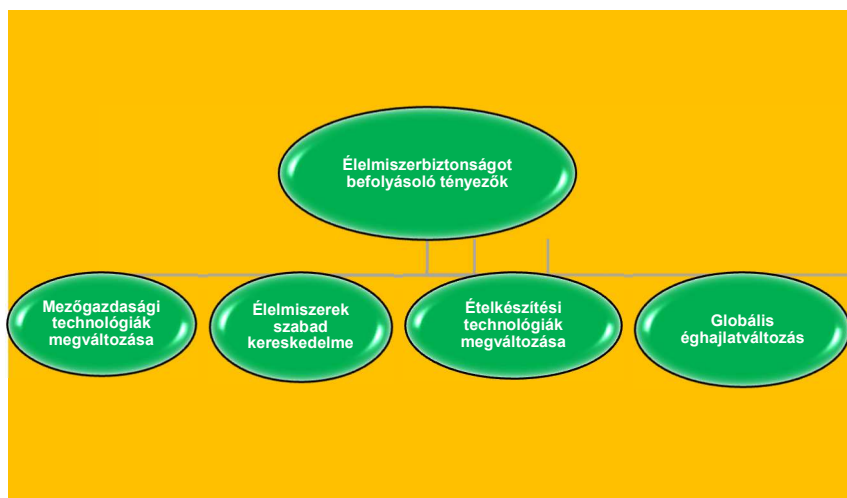
Ezeknek a biogénaminoknak a dezaminálását (lebontását) és inaktiválását egy *monoamine-oxydase (MAO)* nevű enzim végzi. Ha a MAO enzimet valami blokkolja (pl. egyes gyógyszerek, alkoholok), akkor ezek a vegyületek felhalmozódnak és valóságos betegség tüneteket idéznek elő. [71] Az élelmiszerekben előforduló természetes, nem nutritív anyagoknak: pl. antivitaminoknak, lektineknek, szolaninnak az azokra érzékeny emberekre káros hatásuk lehet, klinikai tüneteket okozhatnak. Érvényes jogszabályaink szerint az élelmiszerek címkéjén ezért is kell feltüntetni az összetevőket. [14]

2.4. Az élelmiszerbiztonságot befolyásoló tényezők

Az élelmiszerbiztonságot napjainkban több összetevő egymásra hatása alakítja. Ezen összetevők között vannak, amelyekben az emberi tevékenység, vagy akár felelősség is szerepet játszik, de vannak az embertől független faktorok is. Ezek befolyásolják táplálkozásunkat,

⁴ Dekarboxileződésnek nevezzük, amikor a karboxilcsoportból CO₂ hasad le..

közvetve pedig egészségi kockázatot is jelentenek. Az élelmiszerbiztonság alakulását befolyásoló tényezőket az alábbi ábra szemlélteti.



**8. ábra Az élelmiszerbiztonsági helyzet alakulását befolyásoló tényezők [72]
(szerkesztette a szerző)**

Mielőtt részletesen kitérnék az egyes tényezőkre, a fenti ábra foglalja össze, hogy egyre több kihívással kell szembenéznie az élelmiszerbiztonságnak napjainkban. [63 72]

2.4.1. Az ipari forradalom hatása az élelmiszerláncra

A modernizáció felgyorsította az élettempót, így az élelmiszeripar is jelentősen átalakult az elmúlt évtizedekben. [72] Az emberre káros komponensek körülbelül 60-70%-a az élelmiszerekkel kerül a szervezetbe. Egy év alatt több mint fél tonna élelmiszer halad át a tápcsatornán. Ezért nagyon meghatározó, hogy milyen minőségű táplálékokat fogyasztunk.

[73]

Az ipari forradalom kezdete óta exponenciálisan növekszik a különböző szennyező anyagok mennyisége. A XXI. században az iparilag fejlett országokban egyre inkább nő a környezetszennyezés, ami kihat az élelmiszerekre is. Sokszor az emberi felelőtlenségre is visszavezethető a természeti károsodás és az ennek következményeként kialakuló megbetegedések. Erre példa a Minamata-kór, amelyet 1956-ban egy ötéves kislányon észleltek. A szerveshigany-tartalmú hulladékot az öböl vizébe vezették, ahol halakban, kagylókban halmozódott fel. Először a halállomány tömeges pusztulásával szembesültek, később a tápláléklánc körforgása miatt az emberekben is jelentkeztek a higanymérgezés tünetei (görcsök, eszméletvesztés, súlyosabb esetben kóma). [74]

A városok a földfelszín mintegy 3-4%-át foglalják el, az is tény, hogy a XXI. században a népesség 50%-a városokban él, ahol 1-3 Celsius fokkal magasabb a hőmérséklet, 7-10%-kal

magasabb a páratartalom, alacsonyabb a napsütéses órák száma, a légszennyezettség pedig fokozottabb. Ezek összességükben egyfajta egészségügyi kockázatot jelentenek. Ezzel párhuzamosan az elmúlt évszázadok ipari és gazdasági fejlődése következtében nemcsak a levegő minősége, de az életmódunk is megváltozott. [75]

A Központi Statisztikai Hivatal a Népesedési Világnap című publikációban 2020-ban közzétette azoknak a felméréseknek és kutatásoknak az eredményét, amelyek a Föld népességének szaporodását vizsgálták, illetve ezzel kapcsolatban bizonyos trendeket állapítottak meg. Ezek szerint az 1950. évben számolt 2,5 milliárd fős létszám 37 év alatt, 1987-re kétszereződött meg, viszont ezután a lakosság számának növekedése lassuló tendenciát mutatott. A statisztikusok számításai szerint 2057-re éri el a létszám a 20 milliárdot, de a jelenleg belátható, hogy a jövőben, vagyis az előrejelzés pillanatnyilag legtávolabbi idejében, 2100-ban majd a Föld lakosságának létszáma várhatóan 10,9 milliárd fő lehet. 2057 után egy lassú lélekszámcsökkenés indul majd meg.[76]

Napjainkban a minőségi élelmiszer hiánya erőteljesen jelenik meg Afrikában, Indiában, Latin-Amerikában, ahol több milliárd ember él mélyszegénységben, a világ humanitárius szervezetei által biztosított élelmiszersegélyeken. Esélyük sincs az egészséges életre, nemhogy megválogassák, mit esznek. A WHO adatai szerint 2000-ben több mint 2 millió ember halálát okozták ebben a térségben a hasmenéses megbetegedések, amiket a kórokozókkal szennyezett, ráadásul nem megfelelő minőségű, lejáratott közeli szavatosságú, minimális tápértékű élelmiszerek és a hasonlóan szennyezett ivóvíz fogyasztása okozott. [59] Jelentősebb élelmiszereredetű zoonózisok közé tartoznak a kampilobakteriózis, a szalmonellózis, a yersiniózis, és listeriózis. Ritkábbak a nyugat-nílusi láz, a Q láz. [77]

2.4.2. Éghajlat

A másik fontos tényező, ami napjainkban is folyamatosan hat az élelmiszerbiztonságra, az éghajlatváltozás. [72]

Az éghajlatváltozás az egész bioszférára hatással van. A klímaváltozás következtében egyre gyakoribbak az árvizek vagy más természeti katasztrófák, amelyek veszélyeztethetik a növények, állatok természetes élőhelyeit, az erdőállományok mellett a mezőgazdaságot, a vízgazdálkodást, az emberi népességet és egészséget egyaránt. [72] Ezek a területeken az élelmiszerbiztonság és az ivóvízellátás külön kihívást jelent. A fenti hatások ellensúlyozására az élelmiszeripar a termékek esztétikai megjelenését (is) javító különböző adalékanyagok, tartósítószer alkalmazásának irányába fordult az elmúlt évtizedekben. Az emberi szervezetbe a különböző idegen anyagok mintegy 70%-át az élelmiszerrel, 20%-át az itallal, a fennmaradó

10%-ot a belélegzett levegővel juttatjuk be. Évente a fejenként mintegy fél tonna élelmiszer elfogyasztása jelentős veszélyeket rejt magában. [73]

A XXI. században környezetünkbe egyre több vegyi anyag kerül a tömegtermeléssel és urbanizációval, ami a természeti környezet folyamatos változását idézi elő. Az elmúlt 100 évben folyamatosan felére csökkent az erdős területek száma; így az állatok tizedét fenyegeti a kihalás, és ez tovább fog folytatódni. A környezetünk elszennyeződése kapcsolatba hozható a globális éghajlatváltozással is. [72] A természetes környezetet egyre inkább mesterséges környezetté alakítja át, és ez az ökológiai egyensúly folyamatos megbomlását eredményezi. A globális éghajlatváltozással, klímaváltozással nő az ízeltlábúak, valamint a rágcsálók - mint vektorok - által terjesztett megbetegedések száma, és megjelennek távoli földrészek megbetegedései is. A magasabb hőmérsékleten a mikrobák gyorsabban szaporodnak, így növekvő tendencia figyelhető meg az élelmiszerek és az ivóvíz okozta fertőzések számában. A nyári időszakban a magasabb hőmérséklet miatt az összes bejelentett élelmiszerfertőzés 70%-át szalmonella fertőzések okozzák. A klímaváltozással a gastroenterális megbetegedések száma növekszik, de a folyamatos hőmérséklet emelkedéssel gyakrabban fordulnak elő szív- és érrendszeri megbetegedések is. [72,75] A klímaváltozás elsősorban a kémiai élelmiszerbiztonságot befolyásolja. A növényi és állati mikrobiális szennyeződések ugyanis kapcsolatba hozhatóak a klímaváltozással. Várhatóan növekedni fog az élelmiszer eredetű fertőzések száma az Európai Unióban, 2030-as években, akár 20 ezerrel, 2080-ra várhatóan mintegy 40 ezerrel. [78] A gabona, olajosmagvak esetében komoly veszélyt jelenthet, hogy különböző mértékben tartalmazhatnak pl. aflatoxinokat, *Fusarium* fertőzés miatt pedig, *Fusarium*-toxint. [79] A mikológiai élelmiszerbiztonság világszerte meghatározó jelentőségű problémája a sokféle toxinogén penészgomba okozta szennyeződés és az ilyen penészgombák másodlagos anyagcseretermékeiként képződő különféle mikotoxinok, melyek közül a legnagyobb jelentőségű mikotoxin-képzők az *Aspergillus*, a *Penicillium* és a *Fusarium* penészgomba nemzetségekbe tartoznak. [79]

A fejlettebb országokban akut mikotoxikózisok ritkán fordulnak elő, sokkal inkább jellemző a globalizált élelmiszer-kereskedelem révén mindenütt előforduló, akár csekély mértékű mikotoxin-szennyezettség, amely „*időzített bombaként*” jelent veszélyt. Ennek oka, hogy az élelmiszerfogyasztáskor nem nyilvánul meg azonnal, hanem hosszú távon akkumulált hatásként válhat ki különböző krónikus megbetegedéseket. Hasonlóan gondot jelenthet, és kevésbé vizsgált a különböző mikotoxinok kisdózisú együttes fogyasztása. Emiatt kell nagy figyelmet fordítanunk Európában is arra a tényre, hogy a „*klímastresszelt*” gazdanövényeink fokozottan érzékenyek a toxinogén penészgombák megtelepedésére. [79] A klímaváltozás a vizek mikrobiológiai és kémiai biztonságát is veszélyezteti. A WHO szerint még az Európai

Régióban is körülbelül 120 millió ember nem jut biztonságos ivóvízhez. Az elsődleges kockázatnak a mikrobiológiai szennyeződések tekintik. A fertőzés forrása elsősorban zoonotikus (gerinces állatokról az emberre átvihető betegségeket okozó) faj okozza. A kémiai szennyeződéseknel fordulatot jelentet az ivóvíz klórozása, viszont hátránya, hogy bár lokalizáltabb jellegűek, ugyancsak ártalmasak. Itt említhető ugyanis, hogy az ivóvíz fertőtlenítésére az utóbbi száz évben használt „klórozásnak” a mikrobiológiai biztonság szempontjából óriási jelentőségű közegészségügyi szerepének elismerése mellett az utóbbi évtizedekben a hátránya is ismeretessé vált, a dezinficiáláskor bizonyos feltételek között melléktermékek képződhetnek. A melléktermékek képződése függ a vízben lévő szerves vegyületektől, valamint az éghajlat változásával összefüggésben a víz hőmérsékletének növekedésével ez a melléktermék-képződés is fokozódik. [80]

A fentiekből következik, hogy a globális éghajlatváltozás jelentős mértékben befolyásolja az élelmiszergazdaságot. A folyamatos éghajlatváltozás hozzájárul ahhoz, hogy megjelennek az adott területen nem honos növények/gyomok. Élelmiszerekben, vizeinkben fokozottan megnőhet a mikrobás szennyezettség kockázata. A fokozott rovarkártétel miatt több peszticid alkalmazása szükséges, ami a talaj ásványianyag-tartalmának és mikrobiális ökoszisztémájának megváltozását idézi elő. A „hűtőlánc” fenntartása is sokkal nehezebb és költségesebb lesz. A kiszámíthatatlan időjárás miatt egyre gyakoribbá váló aszályok miatt csökken a termesztett növények ellenállóképessége, így nőhet a növénybetegségek száma is. A klímaváltozás nemcsak az élelmiszerbiztonság szempontjából jelent veszélyt, nem elhanyagolható a humánegészségügyi hatása sem. A klímaváltozás direkt hatása közül a hőhullámok okozta növekvő halálessel kell majd számolni, valamint az egyre erősödő UV-B sugárzás miatt a bőrkarcinómás esetek száma is nőhet. [81]

A klímaváltozásról és a nemkívánatos hatásokkal szembeni védekezésről szóló akciótervet tartalmazó, úgynevezett „fehér könyv” összeállítását kezdeményezte az ENSZ Élelmiszerügyi és Mezőgazdasági Szervezetének (*Food and Agriculture Organization of the United Nations, FAO*) konzultációs jelentése (FAO, 2008) és az Európai Unió Bizottsága. [72]

Magyarország Nemzeti Élelmiszerbiztonsági Programjában célkitűzésként szerepel mind az élelmiszerláncból mind a környezeti történő szennyeződések csökkentése, az élelmiszerlánc egyszerűbbé tétele, azaz, hogy az élelmiszer minél rövidebb úton jusson el a termelőtől a fogyasztóig. Elengedhetetlen az élelmiszerbiztonsági ismeretek folyamatos bővítése, a tudományos kutatás támogatása és a kutatás eredményeinek gyakorlati felhasználása, valamint a gyors és egységes hatósági ellenőrzési rendszer működtetése. A 2018-tól. 2030-ig terjedő időszakra vonatkozóan született meg a második Nemzeti

Éghajlatváltozási Stratégia, amely célja, hogy az éghajlatváltozással előidézett hatások hosszú távon kezelhetőek legyenek. [83]

A klímaváltozás a bakteriológiai, mikrobiológiai élelmiszerbiztonságra is kihat, megnövekedhet az állatról emberre terjedő betegségek száma. A Nemzeti Éghajlatváltozási Stratégia közlése, hogy 1°C hőmérséklet-növekedés 2%-kal növeli a szalmonellózisok gyakoriságát. A patogén baktériumok által okozott megbetegedések problémakörét nehezíti, hogy a kórokozók egy része hosszú ideig képes a környezetben fennmaradni, túlélésüket, szaporodásukat időjárási tényezők (hőmérséklet, esőzés, páratartalom) is jelentősen befolyásolják. [83]

A globális felmelegedés a kémiai élelmiszerbiztonságot is veszélyeztetheti. Ennek egyik oka, hogy az éghajlatváltozás következtében a Kárpát-medence flórája megváltozhat, új típusú gyomok jelentkezhetnek, a hagyományosan itt termő kultúrnövények már nem fejlődnek kielégítően, ez befolyásolhatja a szükséges növényvédelmi munkák jellegét, a felhasznált szereket, ami veszélyes kockázatokat is előidézhet. Célszerű lenne a peszticid használat követéséhez harmonizálni az egyes országokban működő monitoring rendszereket.

Az éghajlatváltozás hatására kialakuló szélsőséges időjárási körülmények megváltoztatják ezen kontaminánsok transzportfolyamatait és környezeti előfordulásukat. A közép-európai áradások után beigazolódott, hogy az árvízi területen lévő legelőkön jelentősen megnőtt a dioxinok és benzofuránok koncentrációja, amelyek az ott legelő tehenek tejében is megjelentek. [72]

Az áradások bemoshatják a szennyeződések, melyek az áradással szétterülnek a földeken, így a termőtalajt és a vízadó rétegeket is elszennyezhetik. Súlyos esetben az áradások az élelmiszereket fogyasztásra alkalmatlanná tehetik, mert különböző veszélyes hulladékokat, olajat, növényvédőszeret, egyéb mérgeket is magukkal sodorhatnak. Előfordulhat, hogy a víz, a talaj és az élelmiszerek oly mértékben terheltek különböző POP anyagokkal, hogy krízishelyzetről beszélhetünk.

2.4.3. Az élelmiszerek szabad áramlása

Az élelmiszerek biztonságossága napjainkban már nem csak az adott ország ügye. Az Európai Unió tagországaiban az áruk szabad áramlása egyenlő értékesítési feltételeket teremt valamennyi tagország piacán, bármely tagállam vállalatai számára. Hazánkban uniós tagországgként szintén érvényesül az áruk szabad kereskedelme, ami számtalan élelmiszerbiztonsági kérdést vet fel. Az élelmiszer-szállítmányok közül egyesek szinte koncentrált formában tartalmazzák a termesztési helyen őshonos, de a célországban idegen, sőt

kockázatos mikroorganizmusokat. Erre példa az afrikai kontinensről származó datolya, vagy füge. A citrusgyümölcsök héján szintén előfordulhatnak különböző mikrobák. A vásárlásnál ezért figyelembe kell venni, hogy más országból származó élelmiszereken idegen flóra lapulhat. A halkereskedelem a kagylók-rákok fogyasztásának elterjedésével nőtt a vírusforgalom a világon. Hazánkban a kórokozók közlekedésének hátrányai már két évtizede megmutatkoznak az importtakarmány területen. Az elmúlt évtizedekben számos olyan mikrobatorzs került az országba, amelyeket addig sem a humán,- sem az állategészségügyi szolgálat nem ismert. A jövőben a kereskedelmi útvonalak lehetnek a fertőzések egyik legintenzívebb közvetítői. A világjárvány elkerülése érdekében mindenképpen szükségesek a megelőző intézkedések, illetve elengedhetetlenül fontos, hogy a fertőzések elindulásáról megfelelő időben kapjanak tájékoztatást a hatóságok. [35]

2.4.4.A mezőgazdasági és ételkészítési technológiák változása

Az elmúlt évtizedekben jelentősen átalakult az élelmiszeripar. Ennek oka, hogy a modernizáció felgyorsította az élettempót, a rohanó életvitel miatt egyre inkább háttérbe szorul a házi ételkészítés. Az élelmiszer előállítóinak versenyt kell tartaniuk a fogyasztók elvárásaival, hogy a boltok polcain minél változatosabb, vonzóbb megjelenésű és megfizethető élelmiszerek legyenek, ugyanakkor ki kell elégíteniük a fogyasztók egészséges, vegyszer- és adalékanyagmentes friss és biztonságos élelmiszerek iránti elvárásait is. Élelmiszer adalékanyagoknak nevezzük azokat a természetes, vagy mesterséges élelmiszerösszetevőket, amelyeket előkészítés, tárolás, szállítás során adnak az élelmiszerekhez és ezzel azok fizikai, kémiai, mikrobiológiai tulajdonságaikat befolyásolják. Nem is gondolnánk, hogy a felgyorsult világban átlagosan elfogyasztott élelmiszerral évente egy főnek akár 2,5 kg adalékanyag kerülhet a szervezetébe. Az adalékanyagokat a hatályos jogszabály alapján minden esetben fel kell tüntetni az adott élelmiszeren. [72, 64] Az 1333/2008/EK rendelet szerint egy adalékanyag csak akkor és olyan mennyiségben adható élelmiszerhez, ami a fogyasztó egészségére nem jelent kockázatot, nem vezeti őt félre, használata technológiailag indokolt és más módon nem helyettesíthető, valamint alkalmazása előnyökkel jár (pl. megőrzi a tápértékét, vonzóbb lesz a megjelenése) a fogyasztó számára. [84]

Az Európai Unió eleinte négy élelmiszeradalék-csoportot különböztetett meg:

Színezékek: E100-E199.

Tartósítószerke: E200-E299.

Antioxidánsok: E300-E399.

Emulgeálók, stabilizálók, sűrítők és zselésítők: E400-E499

Az élelmiszerek címkéjén évről évre új összetevők adalékanyagok jelennek meg mint, pl. a fényező anyagok, a nedvesítőszer, a csomagológázok. Az élelmiszerekben előforduló adalékanyagok azonosítására az Európai Közösség az 1960-as években dolgozta ki az egységes azonosítási rendszert. Ennek fő célja, hogy kémiai nevek fordításából esetlegesen adódó nehézségek elkerülése érdekében lerövidítsék a hosszú és összetett kémiai neveket. Európán kívül is használatos az élelmiszer-adalékanyagoknak egy másik nemzetközi számozási rendszere: ez az INS International Numbering System for Food Additives. [85]

Hazánkban is több mint 700, az EU-ban mintegy 1000 adalékanyag van jelen. [84, 85] Az E számokra, mint ahogy egy adott élelmiszer esetében is előfordulhatnak allergiás reakciók, pl. nátrium –benzoáttal tartósított élelmiszer esetében. Nyilván nem kerülhet forgalomba olyan adalékanyag, ami önmagába rákkeltő, vagy allergén. A legismertebb adalékanyagot a nátrium glutamátot, amely mellékhatást válthat ki, szójából vonják ki és ételízesítésre használják. Az ételízesítőt főleg távol keleti országok ételkészítéséhez használják, az arra érzékenyeknél fejfájást, heves szívdobogást idéz elő. Több olyan anyag van, amit egyik országban engedélyeztek, a másik országban viszont nem. Erre példa, hogy a mesterséges színezékek alkalmazását Svédországban, Norvégiában és Izlandon is tiltják. Az egyes országok nemcsak abban a tekintetben különböznek, hogy milyen adalékanyag engedélyezett, hanem abban is, hogy mennyit használnak. Németországban 39000 tonna, az olaszoknál csupán 750 tonna kerül évente az élelmiszerekbe. [74]

2.5. Katonai élelmiszerbiztonság

A katonák mentális, fizikai és egészségi állapotának kitűnőnek kell lennie, hogy stresszhelyzetekben is képesek legyenek ellenállni a különböző betegségeknek, ezért itt is fontos része az ételmezésnek a biztonság. A Magyar Honvédség katonái, amennyiben például hazánktól eltérő éghajlaton teljesítenek szolgálatot, védőoltásokat kapnak a különböző fertőzések megelőzésére. A katonák ételmezése már Bonaparte Napóleon seregében is kiemelt szerepet kapott. A császárnak és hadvezérnek tulajdonítják a mondást, miszerint „*A hadsereget a hasa viszi előre.*” Ez a XVIII. századi megállapítás is igazolja a katonaelelmezés jelentőségét, amelynek hiányosságai eldönthetik akár egy csata kimenetelét is. [86]

Hazánkban a haderő tagjainak ételmezése szigorú szabályok alapján történik, ez vonatkozik az élelmiszerek beszerzésére, szállítására, tárolására, feldolgozására egyaránt. Az ételmezési és egészségügyi szolgálatok kiemelt figyelmet fordítanak elsődlegesen a katonák egészségi állapotának ellenőrzésére, az élelmiszerek származási helyének és útjának pontos dokumentációjára, a higiéniai előírások betartására, az élelmiszerminták vételére, a szükséges laboratóriumi vizsgálatok elvégzésére, a mennyiségi és minőségi követelmények kontrolljára.

Ha egy katona mikroorganizmus által előidézett élelmiszermérgezésben megbetegszik, azonnal karanténba kell zárni, hogy ne fertőzze meg társait, hiszen a zárt közösségben, tömeges fertőzések alakulhatnak ki.

A magyar egységek élelmezése a misszió földrajzi elhelyezkedésétől függően különböző formákban valósul meg, az általános megoldás az, hogy egy-egy közelebb elhelyezkedő, nagyobb létszámú nemzeti kontingens ellátó rendszeréhez csatlakozunk. A válságkörzetekben különösen fontos feladat a biztonságos élelmiszerek és főleg az ivóvíz beszerzése. A katonai missziók ezeket éppen ezért gyakran hazai bázisról, megbízható és ellenőrzött helyről szállítják, védett szállításuk nemzeti érdek. Az élelmiszerek biztonságos és előírászerű tárolását a kifogástalanul működő hűtőberendezések biztosítják, amelyek hibátlan működése kiemelt jelentőségű. A fentiekén túl folyamatosan biztosítani kell az élelmiszerraktárak őrzését, védelmét is. A válságövezetekben előforduló esetleges szabotázsakciók ugyanis mérhetetlen károkat okozhatnak. [86]

Nem nehéz belátni, hogy a külföldön szolgáló misszió állományának hadrafoghatósága jelentős mértékben függ a katonák egészségi állapotától.

Az élelmiszerbiztonság fogalmát e fejezet 2.2. pontjában definiáltam. A lakosság – és ezen belül a hadsereg – jó minőségű és megfelelő mennyiségű élelmiszerral való ellátásában az élelmiszerbiztonságnak döntő szerepe van. Ezért vitathatatlanul fontos, hogy az élelmiszereknek minőségi és biztonsági szempontból meg kell felelniük a követelményeknek a honvédségen belül is, amit csak hatékony élelmiszerbiztonsági és minőségügyi rendszerek segítségével lehet megteremteni. A megfelelő minőségű élelmiszer ellátása érdekében az állomány igényeit az étlaptervezés folyamán fel kell mérni. A beszállítóknak meg kell felelni a minőségi követelményeknek. Az ellátásban dolgozó szakembereknek különösen kell ügyelni az élelmiszerek tárolására előkészítésére, és főzésére is. [87]

A zárt közösséget tekintve fontos, hogy az ellátási láncban tevékenykedő szakemberek az összes tárolási, előkészítési, főzési és szolgáltatási folyamatot a minőségbiztosítási elveknek (azaz a HACCP-nek) megfelelően végezzék. A HACCP-nak nevezzük azt a nemzetközileg elfogadott tevékenységek sorozatát, amely az élelmiszerbiztonság megteremtésére, a lehetséges kockázatok kezelésének, értékelésének, a veszélyek megállapításának módszere. A katonai élelmezésben 2002-ben került bevezetésre. A legkritikusabb tevékenységek közé tartozik az anyagok előkészítése, az ételek főzése, a fogyasztásra kész ételek kezelése és felszolgálása, az úgynevezett catering folyamat. A minőség biztosítása érdekében törekedni kell arra, hogy a beszállítók megfeleljenek minőségi követelményeinknek és minőségpolitikánknak. [87]

Az élelmezési higiénia az afrikai országokban komoly probléma. Az élelmezés területén itt összességében látványos előrelépést értünk el eddig, ez a színvonal nemcsak megtartható, hanem fejleszthető is. A szudáni misszió élelmezési ellátása kettős rendszerben történt, mert a nemzetközi trendeknek megfelelően az Afrikai Unió (AU) megpályáztatta a katonák étkeztetését. A pályázatot az amerikai Pacific Architects and Engineers (PAE) nyerte meg, az élelmezést azonban az AMZAR, (szudáni) alvállalkozó cég bevonásával végezték. Az AU eredetileg minden logisztikai feladatot külső cégekkel bevonásával akart végrehajtani, azonban hamar rájöttek, hogy bizonyos szempontok (biztonsági, pénzügyi, logisztikai stb.) miatt szükséges a civilek munkáját irányító, kontrolláló logisztikai törzs felállítása. [88]

Nehezíti a helyzetet, hogy a logisztikai beosztásokba többnyire lövész, vagy más végzettségű tisztek kerülnek, mivel nincs logisztikai tiszt-, tiszthelyettes képzés. Némelyik országban – pl. Gambiában – csak tisztos, tiszthelyettes képző iskola működik, a tiszteket többnyire külföldön képzik, vagy kinevezésük után a gyakorlatban sajátítják el a tiszti szakma sajátosságait. [88]

Az élelmezés területén nem volt ellátó, illetve élelmező tiszt, az afrikai egységek vezetőit pedig egyáltalán nem érdekelte a katonáik ellátása. A misszió főtisztjeinek 99%-a nem a táborban lakott, kint a közeli városban béreltek házakat, így nem a konyháról étkeztek, hanem a bejárónők által főzött ételt fogyasztották. [88]

Az afrikai országban élelmiszerbiztonsági szempontból komoly kockázatot jelent, hogy a táborban senki nem ellenőrzi, hogy a megrendelt mennyiségű étel bekerül-e a konyhára, milyen minőségű nyersanyagot használnak fel az ételkészítéshez. Érdekes, hogy a hivatalos étlapon szereplő ételek egyik-másikat a szakács sem ismerte és azok a kiadott napi menüvel sem egyeztek. [88]

2.6. Az ellátási láncot érintő krízisek

A külföldön, misszióban szolgálatot teljesítő egységek élelmiszerellátásába gyakran bevonják a helyi forrásokat is. Ilyen esetben a beszerzési ár csak ritkán korlátozó tényező tekintve, hogy a missziós szintéren élő árutermelő lakosság reáljövedelme rendkívül alacsony – napi egy-két dollár, – a piaci árak, pedig ehhez igazodnak. A nemzetközi összehasonlításban magas európai élelmiszerárak mellett megérné az ellátást a helyi forrásokból biztosítani, mert az élelmiszert egyébként kontinensnyi távolságból, kombinált szállítással (akár légifolyosón keresztül) kell biztosítani, ami komoly logisztikai, szervezési munkát, ütemezést, biztosítékokat igényel. [89]

Külön feladat az ellátási útvonalak felügyelete és a szállítóeszközök védelme. Az elmúlt években egyre gyakoribb terrortámadások a hosszú és nehezen ellenőrizhető szállítási útvonalakra koncentrálnak a telepített egységek támadása helyett. Ezért fontos, hogy figyelembe vegyék a közlekedési hálózat kapacitását is a szövetségi- és a nemzeti szintű műveletek tervezési folyamataiban. [89]

A sokszor magas hőmérséklettel jellemezhető klimatikus viszonyok miatt az ellátást főleg olyan mezőgazdasági és élelmiszeripari termékekre kell alapozni, amelyek kevésbé romlandók és elviselnek kisebb fokú kockázatokat egy hosszú szállítás során. [89]

Az élelmiszerbiztonsági (fizikai, kémiai, biológiai) kockázatokon kívül a szállított élelmiszer minőségét és biztonságosságát a csomagolás kialakítása is nagymértékben befolyásolja. [89]

A meleg éghajlatú országokban meghatározó a hőszigetelő csomagolás és a szállítóeszköz megfelelő hűtése, mert a hűtési lánc nem szakadhat meg a szállítás során. Megkülönböztettünk hűtött és mélyfagyasztott termékeket, amelyek optimális hőfoka szállítás esetén is a következő: a hűtött termékek optimális hőmérséklet 4-5°C, kivéve a banánt, paprikát, paradicsomot, ahol 10-12°C. A mélyfagyasztott termékek esetében az optimális hőmérséklet -18°C ± 3°C (-18°C-on még jelen vannak a *Lysteria*, *Clostridium* fajok, de már nem képesek mérgező anyagokat, toxinokat termelni). [89]

A missziós élelmiszerellátásban is célszerű a szállítási és tárolási körülmények rögzítésére, nyomon követésére alkalmas monitoring rendszert működtetni. Ennek jó megoldása a kritikus szabályozási pontok meghatározására épülő HACCP rendszer, amely manuálisan, vagy automatizált műszerekkel működtethető. A XX. század végén technológiai újdonságként jelentek meg a rádiófrekvenciás azonosító rendszerek (Radio- frequency identification, RFID). A logisztikai rendszerek közötti átvadásoknál fontos a szállítási dokumentumok ellenőrzését, a mennyiséget, állapotot, hőmérsékletet jegyzőkönyvben rögzíteni.

RÉSZKÖVETKEZTETÉSEK

Az egészséges táplálkozás feltétele a jó minőségű alapanyag. Ennek biztosításához több ágazat szakembereinek összehangolt működésére van szükség. Ebben a részben ezért tárgyaltam az élelmiszerbiztonság fogalmát, fajtáit és részletesen kitértem a biztonságot befolyásoló tényezőkre. Ennek oka, hogy az emberi egészség és magas szintű életminőség a katonaságnál a harciérték megtartása érdekében alapvető feltétel, hogy az élelmiszer biztonságos legyen, ennek ki kell terjednie a termelés, a feldolgozás és a forgalmazás teljes folyamatára. Működését különböző szervezetek segítik, és az EU-ban szigorú jogszabályok

alapján valósulhat csak meg a lakosság ételbiztonságának biztosítása. A fejezetben a jogi szabályozásra nem tértem ki a jogszabályok folyamatos változása, valamint területi okok miatt. Ezt a fejezetet csupán szakirodalmi kutatásokra alapoztam. Ezért csak felsorolásszerűen ismertettem a részletes tárgyalásban a definíciót, az ételbiztonság fajtáit. Röviden kitértem arra is, hogy az élelmiszerekben mik azok a természetes források, amelyek veszélyt jelenthetnek az emberi egészségre. A biztonságos ételmezés magába foglalja a kémiai, a fizikai és a mikrobiológiai biztonságot is, de a minőség is ugyanolyan fontos szempont. Ez a katonai ellátásnál is nagyon lényeges kritérium, hiszen a zárt közösségekben belül könnyebben terjedhet egy-egy ételbiztonság eredetű fertőzés. Ugyanakkor hazánkban is, mint EU tagországban a biztonság a HACCP rendszer alapján valósul meg. A biztonságos ételbiztonságát számtalan hazai és nemzetközi szerv is felügyeli. Ezek közül emelném ki a FAO/WHO-t. Az ételbiztonság a fejlődő országokban, napjainkban is fontos szempont. Ez elsősorban a misszióban szolgáló katonáknak, illetve az esetlegesen turisztikai szempontból oda utazóknak jelenthet egészségügyi kihívást.

A katonai, főleg a forró égövben állomásozó afrikai missziókban nagyobb az ételbiztonság eredetű fertőzések veszélye, ezért az ellátást olyan mezőgazdasági és ételipari termékekre kell alapozni, amelyek kevésbé romlandók és elviselnek kisebb fokú kockázatokat egy hosszú szállítás során. Külön figyelmet kell fordítani az élelmiszerek csomagolására is.

A XXI. században az ételbiztonságot befolyásoló tényezők közül emelem ki a mezőgazdasági technológiák megváltozását, az élelmiszerek szabad kereskedelmét és a globális éghajlatváltozást, ami napjainkban is folyamatosan zajlik. A Földünkön végbemenő különböző egyéb változások (az áruk és járványok terjedési sebessége, internetes hírek stb.) növelhetik az ételbiztonságtalanságot.

A XXI. században a környezetszennyezés komoly hatással van az élelmiszerekre, ezért a kémiai ételbiztonság alfejezetben ezt részletesen is tárgyalom. Az esetlegesen található kórokozók és vegyi anyagok – beleértve a növényvédőszer-, állatgyógyszer maradványokat, adalékanyagokat, – az egyre szennyezettebb környezet és talaj minőségi romlása miatt juthatnak az élelmiszerekbe. A szennyező anyagok egy része a természetből is származhat, mint például a növényeken élősködő rovarokból, míg napjainkban a feldolgozás során különböző ipari anyagokkal (adalékanyagokkal, csomagolószerekkel) érintkeznek az élelmiszerek.

A társadalmi, gazdasági és egyéni életben történő jelentős szemlélet-, fogyasztási- és életmódváltással tehetünk hatékonyan a folyamatok felgyorsulása és súlyosbodása ellen. A szemléletváltásban az egészségügy és az oktatás szereplőinek is kulcsszerepe kell, hogy legyen.

Az ételbiztonság kérdése világszerte az érdeklődés előterébe került és az Európai Unióban is prioritást élvez. Fejezetemben nagyon érintőlegesen tárgyaltam csak az ételbiztonság kérdését.

III. FEJEZET

A HADERŐ TÁPLÁLKOZÁSA, FOLYADÉK-, ÉS ENERGIASZÜKSÉGLETE A HAZÁNKTÓL ELTÉRŐ ÉGHAJLATON TELJESÍTETT SZOLGÁLAT IDEJÉN

3.1. Hazánk szerepvállalása a különböző missziókban

A Magyar Honvédség nemzetközi katonai szerepvállalása fontos tevékenységek közé tartozik. A Magyar Honvédségről, valamint a különleges jogrendben bevezethető intézkedésekről szóló 2011. évi CXIII. törvény meghatározza a missziós tevékenységek keretein belül végezhető békeműveleteket: a békefenntartást, a humanitárius műveleteket és a külföldi hadművelési területen végzett humanitárius tevékenységet is. [90] Magyarország Alaptörvényének 2012.12.22. óta hatályos 47. cikkelye rendelkezik a katonák missziós szerepvállalásáról, a döntési jogkör megoszlik az Országgyűlés és a Kormány között. [90]

A 2020/H13107 határozat szabályozza a katonák külföldi békeműveletekben történő részvételét. A missziókban szolgálatot teljesítő katonák létszámát a kormány 2004-ben 1000 főben határozta meg, ezt a keretet 2019-ben 1200 főre emelte. A nemzetközi szerepvállalás gyakran hazánktól eltérő éghajlaton történik. Ennek megfelelően a Magyar Honvédség katonái a missziós tevékenységet jelenleg: mediterrán (Libanon, Olaszország), sivatagi (Mali, Nyugat-Szahara, Sínai-félsziget), egyenlítői (Kongói Demokratikus Köztársaság), száraz kontinentális (Afganisztán, Irak), trópusi (Uganda), szubtrópusi (Grúzia), mérsékelt kontinentális (Koszovó, Bosznia-Hercegovina) éghajlaton teljesítettek. Az extrém időjárási körülmények külön kihívást jelenthetnek, például a trópusokon a monszunesők, sivatagban a homokviharok, vagy egyéb, előre meg nem jósolható váratlan időjárási jelenségek, amelyek jelentősen befolyásolják a haderő tagjainak teljesítményét. [90]

Hazánk katonái szolgálatot teljesítenek válságkezelő, békefenntartó műveletekben, katasztrófa-elhárításban, közreműködtek az Európai Unió keretében zajló fegyveres és nem fegyveres műveletekben is. Ezért, katonáinknak rendelkeznie kell rugalmasan alkalmazható, a szövetséges erőkkel együttműködni képes, gyorsan telepíthető, expedíciós műveletekben és válságövezetekben egyaránt bevethető erőkkel. [90]

A missziós feladatvállalások háttére lehet: nemzetközi szervezetek (ENSZ, EU, EBESZ stb.) felkérésére végzett békefenntartó, NATO kötelezettségvállalásból adódó szövetségi feladatok (ISAF, Koszovó) ellátása, esetleg más szövetségi (ad hoc) felkérés származó szerepvállalások. Magyarország 2004-ben csatlakozott az Európai Unióhoz első alkalommal egy 160 főből álló békefenntartó egységet küldött Afganisztánba, Kabulba. [90]

Az Országgyűlés a 17/2015. (IV. 17.) OGY határozattal engedélyezte az Iszlám Állam elnevezésű terrorszervezet elleni – amerikai vezetésű – nemzetközi koalícióban való magyar katonai szerepvállalást. A Magyar Honvédség, az Országgyűlés felhatalmazásával különféle meghatározott feladatokat lát el az Iraki Köztársaság területén egy legfeljebb 150 – váltási időszakban 300 – fős, a katonai kontingenssel. [90]

Az ENSZ égisze alatt a békefenntartó missziók között száz fő körüli (4 főtől 123 főig) létszámmal működött a ciprusi (UNFICYP) misszió, ez egyben a leghosszabb ideje tartó békemisszió volt, amelyhez Magyarország 1993. augusztusában csatlakozott és 2018. augusztus 31-én fejezett be. [90]

1997. óta katonáink jelen voltak az ENSZ Nyugat-Szaharai Misszióiban (MINURSO), ahol 2016-ban hét fő fegyvertelen magyar katonai megfigyelő teljesített szolgálatot a marokkói megszállás alatt álló terület tűzszünetének biztosításában. [90]

Az EU felkérésre a Magyar Honvédség katonái Maliban a helyi hadsereg fejlesztése érdekében kiképző műveletet hajtottak végre. A többször is meghosszabbított szomáliai uniós (EUTM Szomália) misszióban 2016-ban a Magyar Honvédség 8 fővel vett részt. A szerepvállalást a Kormány az 1755/2016. (XII. 14.) Korm. határozattal engedélyezte 2018. december 31-ig.[90] A felsoroltakon kívül az alábbi országokban teljesítettek a katonák szolgálatot: Grúziában az EU Megfigyelői Missziójában öt fegyvertelen katonai megfigyelő dolgozott. Az EU missziók közül jelentősebb EUFOR kontingense a balkáni békefenntartó misszió a Magyar Honvédség EUFOR Kontingense. [90] A Magyar Honvédség katonái legnagyobb létszámmal a NATO-missziókban vesznek részt, az egyes kiküldött csapatok létszámát különböző OGY határozatok rögzítik: A KFOR koszovói kontingenséről a 2076/2008. (VI.30.) számú kormányhatározat rendelkezik, ez a legnagyobb létszámú békefenntartó misszió. [90]

3.2. A hazánktól eltérő éghajlaton bekövetkező élettani változások

A katonai missziókat fizikai és pszichikai felkészítés is megelőzi. A misszió komoly fizikai és mentális megterhelést jelent a haderő számára, ezért fontos a 10/2015. (VII.30.) HM rendelet katonai szolgálatra való egészségi, pszichikai és fizikai alkalmasságról, valamint a felülvizsgálati eljárásról szóló, és az 57/2009. (X.30.) IRM–ÖM–PTNM együttes rendelet [91] alapján a rendvédelmi szervezetek külföldi misszióba jelentkező, valamint külföldi szolgálatról visszatérő állomány egészségi alkalmasságának megállapítása. A korszerű vizsgálat alapját képezi az antropometriai adottságok (testsúly, testmagasság, testzsír százalék, BMI index mérése stb.) és a különböző mozgásformák, valamint a speciális feladatokra (munkakörökre)

jellemző sajátos tevékenységek energetikai hátterének vizsgálata. A teljesítmény-élettani vizsgálatokat – például kerékpár, ergometria, gyorsított menetrend, felülés, fekvőtámasz, karhajlítás-nyújtás, –mind laboratóriumi, mind pályakörülmények között is el kell végezni.

A felkészítés során a katonákat felvilágosítják arról, hogy a különböző éghajlati öveken milyen élettani változások következhetnek be a szervezetükben. A hadműveleti területeken kiemelt jelentősége van az egészségügyi haderővédelemnek az egészség hosszú távú megőrzése érdekében. Ismert tény, hogy ezeken a területeken fokozott figyelmet kell fordítani a primer prevencióra, amelynek kiemelten fontos része a katonák felvilágosítása a klimatikus ártalmak (hő, fagyási sérülések), bőr, szem és fogászati problémák lehetséges fellépéséről, valamint a terület földrajzi elhelyezkedéséből adódó helyi sajátosságokról. Ennek részét képezik az egészséges táplálkozásra és a megfelelő hidratáltsági állapot fenntartására vonatkozó ajánlások is. [92] Ezekre azért is van szükség, mert a katonák különböző éghajlati öveken teljesítenek szolgálatot, pl. forró égöv (Mali), mediterrán Ciprus, mérsékelt Bosznia-Hercegovina, Nyugat Szahara, Afganisztán stb.

Az ember test hőmérséklete állandó. A szervezet a külső hőmérséklet emelkedése, vagy csökkenése ellenére is igyekszik megtartani a homeosztázist, vagyis a magköpeny hőmérséklete állandó. A testköpeny, vagyis a végtagok és bőr hőmérséklete nem állandó. 20°C fokig csökkenhet a végtagok és a testköpeny hőmérséklete károsodás nélkül, ha a külső hőmérséklet alacsony. [93] Ruha nélkül a testköpeny hőmérséklete 27-29°C fok között mozog és mintegy 50% légnedvességnél tapasztalható a légcsere. Ez a vízben tovább növekszik, a víz hővezető képessége miatt akár 30-35°C-ot is elérhet. [94] A külső hőmérséklet emelkedésével a szervezetnek több energiára van szüksége ahhoz, hogy például verejtékezéssel eltávolítsa a felesleges hőt. A hő leadásának több útja lehetséges, a sportolóknál általában a konvekció (hőszállítás) és a párolgás játssza a fő szerepet. A fizikai aktivitás nagyobb hőtermelést eredményez alacsonyabb hőmérsékleten is, ezért a szervezetnek több energiára van szüksége. A hőleadás leghatékonyabb módja a verejtékezés, aminek segítségével hőelvonás történik a szervezetből. A tartós fizikai terhelést végző katonáknál a maghőmérséklet is magasabb lesz gyorsulnak az anyagcsere folyamatok a vázizomzat 38-39°C-ra történő hőmérsékletemelkedése még fokozza a teljesítményt, de az ezt meghaladó már teljesítménycsökkenéshez vezet. [93] A rendszeres edzés javítja a hőszabályozást, de az ember alkalmazkodóképessége függ a genetikai adottságoktól is. A levegő alacsony páratartalma esetén a test 1,5-2,5 liter verejtéket is elpárologtathat, extrém időjárási körülmények között, hőségben az elvesztett verejték mennyisége elérheti akár a napi 10 litert is. [45] Értekezésemben részletesen ismerttettem, hogy a szervezetünkben, 2000 m fölötti magasságban milyen tünetek fordulhatnak elő. A szervezet alkalmazkodóképessége magasabb, vagy alacsonyabb a

hőmérsékletéhez eltérő. Három nap után már az emberek 40%-a, öt nap után 80%-a, hét nap után 90-95 %-a alkalmazkodik a hőmérsékletéhez. Ezt adaptációs, vagy alkalmazkodási jelenségnek nevezik. A szervezetben bekövetkező élettani változások hatására a verejték elektrolitokban szegényebb lesz, csökken a szívfrekvencia, alacsonyabb a végbél- és a bőrhőmérséklet. Tekintettel kell lenni arra, hogy az alkalmazkodási időszakban a katona a fizikai állóképességi feladatokat nehezebben hajtja végre.[93] A forró, trópusi éghajlati területeken (pl. Csád) a napi átlaghőmérséklet hazánknál jóval magasabb, a január középhőmérséklet 20° C a nyári meleg hónapokban az átlaghőmérséklet 35° C, de nem ritkán eléri a 40°C fokot. [94] A katonai teljesítményt az időjárási körülményeken túl befolyásolja, a ruházat és a felszerelés a teljesítendő feladat és a személyes tényezők, mint pl. a fizikai-pszichikai felkészültség. [94] Az elégtelen hőleadást fokozzák az időjárási tényezők, például a magas páratartalom és az erős napsugárzás. A hőtermelésnek egyensúlyban kell lennie a hőleadással, ha az egyensúly felborul, különböző tünetek jelenhetnek meg, mint pl. hőségcsök, hőkollapszus, súlyos esetben akár hőséguta is. [93, 94] A központi idegrendszer érzékeny a test túlhevülésére, ezért koordinációs zavarok, ingerültség, dekoncentrált, zavart viselkedés léphet fel. A fokozott mentális megterhelés, azaz a stressz hat az endokrin rendszerünkre is. A stressz mellett a túl magas, vagy alacsony hőmérséklet befolyásolja az inzulinválasztást, ennek következtében a vércukorszint emelkedése, vagy csökkenése következik be; magasabb vércukorszintnél a szervezet több vizet igényel. [94] Nagyon ritkán előfordulhat, hogy szükségessé válhatnak a katonák számára szívritmusszabályozók pl. bétablokkolók alkalmazása. A lakosság esetében gyakran alkalmazott bétablokkolók a katonáknál csökkentik a hőterhelésre adott verejtékezési választ, és ennek okán a maghőmérsékletet is. A szintén népszerű vérnyomáscsökkentők közül az ACE-inhibitorok csoportja a katona szomjúságérzetét mérsékli, vízhajtó hatása az extracelluláris folyadék mennyiségének csökkentésével szignifikánsan csökkenti a plazmavolumen is, ami befolyásolja a szervezet hőleadó képességét. [95]

Maliban található az Európai Unió afrikai kiképző tevékenységének egyik bázisa. Az itteni kiképzésben a katonáink is érintettek. Mali a forró égövben fekszik, területének 65%-a sivatag, éghajlatára jellemző a nagy szárazság és a hőingadozás. A szárazság és a forróság miatt könnyebben veszít vizet a szervezet, a dehidratált állapotban nagyobb a különböző sérülések veszélye is. Az országban rendkívül nagy a fertőzésveszély; a malária egész évben előfordulhat, a hepatitisek (A, B, C, D, E), a hastífusz, a sárgaláz is gyakori. A nagy meleg miatt a hőháztartás zavaival (napszúrás, hőkimerülés, hőséguta), az alacsonyabb higiénés viszonyok miatt a fertőzésveszéllyel is számolniuk kell a katonáknak. [96]

A magas hegységekben teljesített szolgálatot nem lehet élesen elhatárolni a síkvidéki körülmények között extrém hidegben teljesített szolgálattól; a hőmérséklet mindkét esetben

alacsony, az eltérés a légnyomás változásában van. Afganisztánban például, ahol magyar katonák is teljesítettek szolgálatot, az ország háromnegyede hegyvidék. A fővárosa, Kabul 1800 méter tengerszint feletti magasságon fekszik. Az országban több nagyváros is található még tengerszint feletti magasságban. Ezekre a nehézségekre nagyon jó példa La Paz, Bolívia fővárosa a maga 3600 méteres tengerszint feletti magasságával. [94] A tengerszint feletti magasság emelkedésével nemcsak a hőmérséklet, de mivel a levegő is ritkább, a légköri nyomás is csökken. 3000 méteren kb. 31%-os, 8000 méteren már 65%-os nyomáscsökkenéssel kell számolni. A magasság emelkedésével a levegő 78,08% nitrogént, 20,93% oxigént, 0,93% argont és 0,0002% egyéb (nemes) gázokat tartalmaz. A levegő széndioxidtartalma viszonylag állandó, mert a zöld növények az asszimilációs folyamataikhoz felhasználják. [70]

A 0°C fok alatt a szervezet a belső hőmérséklet megtartását akaratlan izommozgásokkal – didergés, vacogás – próbálja kompenzálni, ami zavarhatja az akaratlagos izommozgásokat. [94] A tartósan alacsony hőmérséklet először a perifériás testrészeket, például az orrot, fület és a kezét érinti. 10°C foknál alacsonyabb hőmérsékletnél csökken a kéz mozgékonyága is, 0°C alatt pedig már a tapintási, és a mozgási funkciók is csökkenhetnek, a figyelem gyengül. Az időjárási tényezők közül a hővesztés a szél, a pára még inkább elősegíti. A szenzoros készségek (cél követése), a pszichomotorikus képességek is csökkennek kedvezőtlen időjárási körülményekben. Tartós hidegben a kéz védelme érdekében, ezért célszerű a kesztyű viselése, hiszen a kéz irányítja a mozgássorozatokat legnagyobb részét. Megfontolásra javasolt folyamatosan növelni a feladatok mértékét, intenzitását, amíg el nem érjük a korábban honi területen már elért harcképesség szintjét. [97]

A katonák akklimatizációs ideje annál jobb, minél jobb az edzettségi szintjük. [94] A szervezet számos élettani funkciója megváltozik, már 1500 m tengerszint feletti magasságban a hegyi betegség tünetei (szédülés, hányás, hasmenés) léphetnek fel, mert a szervezet sokkal nehezebben alkalmazkodik az alacsonyabb légnyomáshoz (hegymászásnál, repülésnél), mint a magas légnyomáshoz (búvárkodásnál). A kellemetlen tüneteket 3650 m felett az emberek 40%-a, míg 4300 m felett az emberek 80%-a érzékeli. [75] A hegyi betegség kialakulásának tünetei kapcsolatba hozható a kapillárisok falán át a vérből a környező szövetekbe kilépő folyadékkal, ami duzzanathoz, ödémához vezet. A másik probléma, hogy ha a légköri nyomás alacsonyabb, akkor az artériás vér kevesebb oxigént tud szállítani, ezért a levegővétel is nehezebb lesz, magaslati hypoxia, azaz oxigénhiány tünetei jelentkeznek. A tüdővízenyő általában 2500 méter felett fordul elő, az agyvízenyő 4000 méter magasságnál léphet fel.

A tünetek megjelenése összefüggésben áll azzal, hogy milyen gyorsan érjük el az adott magasságot, azaz mennyire képes a szervezet akklimatizálódni. A szimptomákat enyhíteni lehet az alacsonyabb szintre való visszatéréssel. Az akklimatizálódás még edzett embereknél is

pótolhatatlan ebben az esetben is célszerű 2400 méterig tartó út megtételére két napot hagyni, majd minden további 300-600 méter emelkedésre egy-egy napot számítani. [70, 75]

Magas hegységekben a különböző szembetegségek előfordulásával is számolni kell. Ilyen magasságokban előfordul a hóvakság, amelynek oka, hogy magas hegységekben 5%-kal erősebb lesz az UV sugárzás. A hó fényvisszaverése okozhatja ezt a szemsérülést. Általában a tünetek 6-12 órával később jelennek meg, a szem duzzadt vörös és fájdalmas lesz. Tengerszint felett 2000 méter magasságban szemideghártya bevézés fordulhat elő, ami gyakran tünetmentes marad. Súlyosabb esetben előfordulhat látótérkiesés, ilyenkor alacsonyabb szintre kell visszatérnie a katonának. [70, 75]

A folyadékfogyasztás azért is létfontosságú, mert a száraz és hideg levegő irritálhatja a torkot, olyan súlyos köhögési rohamot is előidézhethet, hogy akár a bordák is eltörhetnek. Magasságnál és mélységnél az oxigénhiánnyal is meg kell küzdeni a katonának, mivel csökken a felvehető oxigénmolekulák száma, ellenben a széndioxid-kibocsátás megnövekszik, ami a vér pH-ját lúgos irányba tolja, ez pedig légzési acidózist okozhat. A hideg levegőben a bőr hidratálására is figyelni kell, mert a száraz, hideg levegő könnyen kiszáritja, így nő a fertőzésveszély és gyakrabban fordulnak elő lokális vérzések (orrnyálkahártya, gyomor stb.). Összességében a nagy magasságban, a fokozott fizikai és mentális terhelés következtében megváltozik a szervezet energiaigénye, sav-bázis egyensúlya és só-vízháztartása. [70,75] Ezekre a változásokra a katonák ételmezésénél fokozott figyelmet kell fordítani.

A katonák esetében a szélsőséges környezeti tényezők a kognitív tényezőket is befolyásolják, A magas hőmérséklet 29, 4 C a mentális a teljesítményt a hosszan tartó ismétlődő feladatok esetében befolyásolja leginkább. A kognitív funkcióknál mind a feladatok megértése, mind a memória és a szenzoros információk értelmezése romlik a tapasztalatok alapján. [94, 97]

3.3 A haderő tagjainak makro és mikronutriens szükséglete hazánktól eltérő éghajlaton

A NATO Reagáló Erők (*NATO Response Force*) azaz NRF műveletei lehetnek: harci, vagy normál műveletek. Ennek megfelelően a műveletekben résztvevő katonák energiaszükséglete is jelentősen eltérhet egymástól. (4 számú melléklet.) Az extrém körülmények között szükséges kiemelt figyelmet fordítani a táplálkozásra, különösen a makronutriensek megfelelő mennyiségű és arányú bevitelére. [98]

A makronutrienseken kívül nagyon lényeges az ásványi anyagok pótlása, illetve bevitele. Ásványi anyagoknak nevezzük a sejtek építésében, a növekedésben, a szervezet anyagcsere-folyamataiban, a vérképzésben, a csont- és fogképzésben, a vízháztartás szabályozásában kulcsszerepet betöltő vegyületeket. Az ásványi anyagok két csoportját képezik a makro- és a mikroelemek. A makroelemekből, mint a nátrium, kálium, magnézium, kalcium,

foszfor és klór naponta néhány grammra van szüksége a szervezetnek, míg a mikroelemekből, ilyenek a vas, a cink, a réz, csak néhány milligramm bevitele szükséges. Fokozott fizikai aktivitás esetén indokolt ezekből nagyobb mennyiséget bevenni. Az izomfunkció optimális működéséhez a kálium, a magnézium és a kalcium nélkülözhetetlen, közepes-nagy intenzitású terheléskor a cink- és a magnéziumvesztés a vizeleten keresztül és a verejtékezéssel megnövekszik. Ismert tény, hogy a cink az immunrendszer működésében is részt vesz. [94, 97]

A vas a hemoglobin központi elemének, a mioglobinnak a része, így az oxigénellátásban nélkülözhetetlen, az energiatermelésben résztvevő enzimek kialakításához is szükséges. A fizikai aktivitás már önmagában is növeli a vas szükségletet, de nagy tengerszint feletti magasságban, nagy hidegben több vasra van szükség. A vasnak nincs közvetlenül teljesítményfokozó hatása, de hiánya komoly teljesítménycsökkenést eredményezhet, mivel, mint a hemoglobin egyik alkotórésze, a vér oxigénszállításában vesz részt. A hemoglobinkoncentráció szignifikánsan összefügg a vas értékeivel, így annak 1-2 g/ml-es csökkenése már 20%-kal csökkenti a teljesítményt. A vashiány tünetei a fejfájás, a fáradékonyság, az emésztési zavar, tartós hiánya esetén hipokróm mikrocitás anémia (vérszegénység egy típusa) lép fel. [99]

A vas hiánya nemcsak a fizikai állóképességre, de a memóriára is hat. A két vegyértékű vas három vegyértékűvé alakulását redukálóképessége miatt segíti, ezért a C vitamin a vas felszívódására kedvező. Érdekes, hogy verejtékezéskor is keletkezik vasvesztés, amelynek mértéke összefügg az edzettségi állapottal és a nemmel. A verejtékezéskor fellépő vasvesztés több mint 1 mg literenként (férfiaknál 1,2 mg, nőknél 1,6 mg vas). Intenzív terhelés során elérheti az 5 mg-ot is óránként. [42] A fokozott fizikai terhelésnek kitett állomány esetében ezért célszerű vasat tartalmazó élelmiszerek, pl. olajos magvak, zellerzöld, szeder fogyasztása. Ellentmondásos a szakirodalom a fitátok terén, de egyes feltételezések bizonyos élelmiszerek, mint (pl. a sóska, spenót) bár tartalmaznak vasat, a bennünk lévő fitátok gátolják a vas felszívódását. [99] C-vitamin fogyasztása minden esetben javítja a vas és más ásványi anyagok pl. a kalcium felszívódását, de különösen a fitinsav tartalmú élelmiszereknél előnyös lehet, mert kevésbé érvényesül a fitátok gátló hatása.

Gyakorlati tapasztalatom alapján a vas pótlására, vagy a vashiány megelőzésére számos vény nélküli készítmény is rendelkezésre áll. A természetes készítmények közül a kizárólag gyümölcs kivonatokat tartalmazó vasbort emelném ki, amelynek antioxidáns hatása is van, így prevenció szempontjából is kiváló. A szintetikus vaskészítmények közül egyre inkább kizorulnak a szerves vasat (pl. vas-szulfátot) tartalmazó készítmények, mivel több emésztőrendszeri problémát okoznak. Vaspótlás céljára ajánlott a vény nélküli formában is beszerezhető fumarát, vagy a vaskomplexet tartalmazó gyógyszerek fogyasztása.

A túlzott vasbevitel azonban nem ajánlott, mivel ronthatja a réz és a cink felszívódását is. [30]

A fizikai és mentális edzettségi állapot biztosításához fontos a változatosság, a mértékletesség, a megfelelő fehérje-zsír-szénhidrát arány, az energiaegyensúly és az optimális folyadékfogyasztás, ami nemcsak a harcképesség fenntartásához, hanem az egészség megőrzéséhez is hozzájárul. Az edzés tervezett fizikai terhelésprogram, amely krónikus adaptációt hoz létre, célja a fizikai teljesítőképesség javítása – magába foglalja az elméleti képzést és a környezeti hatásokat. [94]

Missziós környezetben a szélsőséges időjárás és a felmerülő feladatok okozta terhelés hatására megnövekedik a katonák energia- és tápanyagszükséglete. Ez a megnövekedett szükséglet azonban nem érinti az állomány minden tagját, hiszen a feladatok időközönként érkeznek, és nem minden munkakörhöz kapcsolódik fokozott fizikai igénybevétel. Több ezer méter magasan elsősorban érzékelési neurológiai funkciók - így a fényérzékenység, a látás, az ízérzés - egyaránt csökken. Az ízérzés csökkenése kevesebb táplálékfelvételt eredményez.

A kevesebb táplálékbevitel oka lehet a magassági betegség következményeként jelentkező étvágytalanság és a hányinger. A kevesebb táplálékfelvétel már önmagában is súlycsökkentő tényező, amit tovább fokoz a fizikai aktivitás. Ez azért is probléma, mert nagy tengerszintfeletti magasságnál – például Afganisztánban – az alaphoz képest 10%-kal növekszik meg az energiafelhasználás, ami körülbelül 5000 kcal-t jelent naponta. A magaslaton végzett munka során a maximális teljesítőképesség biztosítása érdekében a megfelelő minőségű és mennyiségű teljes értékű fehérje fogyasztására különös figyelmet kell fordítani. [98]

Nagyobb tengerszint feletti magasságnál és nagy hidegben a fokozódó szénhidrátégetés miatt a napi szénhidrátszükséglet 400 gramm, ami a napi energiaszükséglet 60-70 %-át jelenti. Az egészséges étkezés alapelvei itt is érvényesülnek, magasabb komplex szénhidrát tartalmú ételeket célszerű fogyasztani, ilyenek például a hideg és meleg gabonapelyhek, kuskusz, rizs, burgonya, teljes kiőrlésű tészta. [98]

A szénhidrátok alapváza a zsírsavakhoz képest magasabb oxigéntartalmú, így oxigénhiány esetén jelentősebb a szénhidrát égése. Ha nagyobb a szénhidrát-felhasználás, a glikolízis (a glikogén, vagy a glükóz lebomlása oxigénhiányos környezetben) is intenzívebb lesz, ez a glükogénraktárak idő előtti kimerüléséhez vezet. [94] Ha a szervezet glükogénraktárai kiürülnek, a feltöltődésük fehérjék bontásából biztosított. A sportitalok fogyasztása energia- és szénhidrát tartalmuk miatt nagy tengerszint feletti magasságon ezért előnyös is lehet

Ezek alapján egyértelmű, hogy magaslaton végzett szolgálat során figyelmet kell fordítani a mennyiségi és minőségi szempontokra – szénhidrátban és fehérjében gazdag

élelmiszerek bőséges fogyasztására. Fontos tudni, hogy különösen megterhelő nagyobb mennyiségű kalória egyszerre történő bevitele nem célszerű, tehát a 4000 kalória körüli mennyiséget napi három étkezéssel kell fedezni. A főétkezések között azonban javasolt snack, sajt fogyasztása is. Mindezek alapján a glikogénhiány, a megnövekedett mértékű proteinbontás és az erőteljes dehidratáció mondható az elsődleges kockázati tényezőnek. Ezeknek az együttes hatása a regenerálódási idő meghosszabbodását eredményezi. [98]

Magas tengerszint feletti magasságon is felléphetnek különböző emésztési panaszok. A hasmenés oka általában fertőzött étel, vagy ital fogyasztása, a székrekedés is előfordulhat a nem megfelelő táplálkozás (kevés rost fogyasztása, dehidratáció, stressz) miatt is, de önmagában a nagy tengerszint feletti magasság is lassítja a belek mozgását; a kiszáradás, vagy más néven exsiccosis is okozhat székrekedést, mivel a szervezet a székletből vonja ki a vizet. Nagy hidegben a székrekedés, forróságban a meleg, és az eltérő baktériumflóra miatt inkább a hasmenés a jellemző. A következmény viszont mindkettő esetében a kiszáradás. [98]

A hazánkétól eltérő éghajlaton szolgálatot teljesítő állomány ételmezésére a NATO standard „*Requirements of Individual Operational Rations for Military Use*” fogalmaz meg ajánlásokat, amiket az MH is elfogadott, de bevezetésének magyarországi időpontja bizonytalan. A standard szerint egy NATO „*referencia férfi*” átlagosan 79 kg, energiaszükségleti értékét 3600 Kcal-ban határozták meg, ami 404-584 g szénhidrát, 118-185 g fehérje és 54-140 g zsír tápanyagszükségleti értékeket tartalmaz. [98]

Az MH Összhaderőnemi Egészségügyi Doktrína foglalja össze a haderő egészségügyi védelmét, azokat a feladatokat, tevékenységeket, amelyek hozzájárulnak az egészség megőrzéséhez. Ezek a feladatok közé tartozik az egészségügyi felderítést (MEDINTre), egy részletesebb egészségügyi kockázati tervezése is. A Doktrínában nem tárgyalja az egészség megőrzéséhez is elengedhetetlenül fontos tápanyag- és energiaforgalom részletezése. A víz és az ételek minőségére vonatkozóan csupán egyetlen mondatot találunk, amely a vonatkozó előírások betartását hangsúlyozza.⁵

Ismert tény, hogy a fizikai terhelés és az eltérő éghajlat együttes hatása módosítja az alapanyagcserét, a szervezet fehérje- és szénhidrátszükségletét, a tápanyagok felszívódását. A NATO Response Force (NATO NRF) állományába vezényelt katonák számára ajánlott energia, vitamin és ásványi anyag beviteli értékeket a 4. számú mellékelt táblázata szemlélteti.

⁵ Magyar Honvédelem Összhaderőnemi Doktrína

3.4. Kompletírozott élelmiszercsomagok (Meal Ready-to-Eat) MRE csomag

Műveleti területen a katonák ételmezése nemzetközi viszonylatban is kompletírozott élelmiszercsomagok formájában (röviden MRE) történik. A NATO előírásaként minden tagországnak kötelező ilyen csomaggal rendelkeznie, ami a műveleti területen feladatot teljesítő katonák tartalékkészlete. Az egyes országokban más-más elnevezése van. A csomagot, amit akkor osztanak ki, ha a katona 24 órán belül nem tud főtt ételhez jutni, egy napra, tehát napi három étkezésre elegendő élelmiszer van. Az egyes országok MRE csomagjainak ételei különbözőek lehetnek, de az alapja mindegyiknek hasonló. [100]

A Magyar Honvédségnek az egyéni MRE csomag és a hétnapos csomag áll rendelkezésre. Az egyéni MRE csomagot az alaptáboron kívül végzendő katonai műveletek idején adják ki a katonáknak. [100]

MRE csomag tartalmának tanulmányozása

Ehhez a fejezethez is végeztem kérdőíves felmérést, amiben szerepelt néhány kérdés az MRE csomagról. A hétféle kivitelben készült csomagok mindegyikében megtalálható az édesség, a lapka kenyér, az italporok, valamint csomagtól függően különböző főételek. Jelölése H/1, H/2 stb. A hétnapos magyar csomagban hét különféle menü található, a csomagolásokon látható H betű mellett lévő számok a csomagban lévő menü beazonosítására szolgálnak. Az élelmiszerek értéke kb. 5000 Ft (2020. márciusi árszinten). A tartalmi összetevők legalább 36 hónapos szavatossági idővel rendelkeznek. A magyar csomag – ahogy lemértem – 1,8 kg súlyú, javarészt tartósított élelmiszerekből áll, energiaértéke 25%-kal magasabb az átlagosnál (3000-3200 kcal). A magyar 7 napos energiakészletből a legalacsonyabb kalóriatartalmú a H/4 csomag 2882 kcal, míg a legmagasabb a H/6 csomag 3017 kcal. A 3 csomag energiatartalma átlagosan 2998 kcal. A többi csomag tartalma a kettő között mozog. Ezen kívül található bennük tűzgyújtással használható ételmelegítő készlet, de mivel előfordulhat, hogy egy adott helyzetben nem lehet tüzet gyújtani, minden csomagban fellelhető az úgynevezett önmelegítő tasak, amelyben fűtőpárnák találhatók. Ezek víz segítségével 90-100°C-ra hevülnek, így az alumíniumtasakban lévő étel már melegen fogyasztható.

A 6. számú. mellékletben bemutatom a H/5, H/6, H/7 számmal jelölt MRE csomagok tartalmát. A 7 napos csomag csak fogyasztásra kész ételeket tartalmaz. Hátránya, hogy a csomagban folyadék nem található, viszont a csomag tartalmának elfogyasztásához jelentős mennyiségű, kb. 2,5 l víz szükséges.

A NATO tartalmi előírásainak megfelelő MRE-csomagok összehasonlító értékeit az alábbi összefoglaló táblázat mutatja be:

GEN AERAL	AUS	BEL/FRA	CAN	CZE	GER	ITA	USA	NLD
A csomag elnevezése	CRIM	C Ration	IMP	BDP	EPa	K Ration	MRE	Combat Ration
Súly	1,8	1,5	2,2	1,6	1,6	2,3	2	1,7
Szénhidrát (mg)	593	440	681	414	501	521	528	540
Fehérje (mg)	108	104	141	111	96	100	126	108
Zsír (mg)	116	114	123	133	126	129	157	126
Kalcium (mg)	968	>800	1016	746	900	1079	1705	718
Vas (mg)	32	20	26	21	19	33	26	33
Nátrium (mg)	5860	nincs adat	9381	2458	8300	5250	6850	8061
Fehérje %	12	13	13	13	11	11	13	12
Zsír %	28	32	25	36	32	32	35	31
Szénhidrát %	64	55	62	49	57	57	53	60
Energia kcal	3700	3200	4395	3351	3524	3650	3995	3682

5. táblázat A külföldi MRE csomagok összehasonlítása tápértékük alapján [98] (szerkesztette a szerző)

A táblázatot elemezve láthatjuk, hogy a különböző országokban a csomagok eltérő súlyúak és eltérő kalóriamennyiséget tartalmaznak. A magasabb energiatartalmúaknak nagyobb a súlyuk. Az amerikai csomag magas kalóriatartalma azzal magyarázható, hogy egy katona egy napi ellátmányban 3 csomagot kap, a megadott értékek közül a szénhidrát-tartalom eltérése az egyes országokban közel 10%, azonban a fehérjeértékek csaknem azonosak.

A nyomelemek szempontjából, vasból a legmagasabb értéket az olasz és holland (33 mg), a legalacsonyabbat a német (19 mg) csomag tartalmazza. A nátriumból a legmagasabb érték a kanadai, a legalacsonyabb a cseh csomagban mutatható ki, a belga és francia csomagról nincs ide vonatkozó adat. Kalcium esetében a legalacsonyabb a holland, illetve a belga és francia adat, legmagasabb az USA-l (1705 mg).

Harci műveletek, vagy extrém időjárás esetén még több, azaz 4900 kcal energia szükséges, amit a táblázatban szereplő egyik ország csomagja sem ér el.

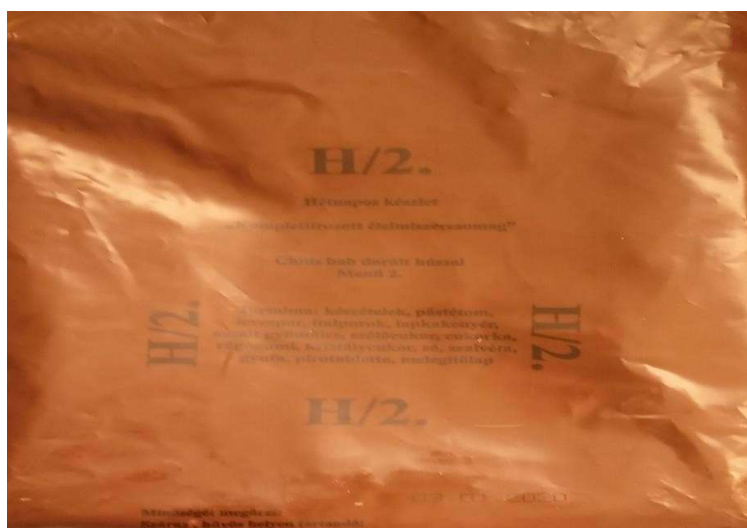
Azokban az országokban, amelyekben a csomagok energiaszintje a normál művelethez szükséges szintet sem éri el, a tartalmat magasabb energiatartalmú étellel, pl. energiaszelettel lehet kompenzálni.

Az MRE csomagok közül a német és az olasz csomagot említem meg példaként. Ezek a következőket tartalmazzák: zabpelyhet málnával, 650 kilokalória energiatartalommal. Ezen felül édességet, energiaszeletet, chili con carne-t (chilis babot) 520 kilokalória energiaértékkel,

zabkekszeket, energiatalt, mazsolát, halkrémet, fekete ribiszke puncsot, fertőtlenítő kendőt, kávé, rágógumit, fertőtlenítő tablettát tartalmaz. [98, 101]

A tartósított élelmiszer élelmiszerbiztonsági szempontból rendkívül előnyös, a táplálkozásélettan szempontjából viszont előnytelen, mert számtalan adalékanyagot tartalmaz, magas a só- és a javarészt szőlőcukorból összetevődő egyszerű szénhidrát-tartalma. A magyar konyha jellegzetes, zsíros, nehéz ételei is megtalálhatók a hazai csomagokban. Problémát okozhat, hogy a bennük lévő élelmiszerek lejáratí határideje különböző, ez egy-egy csomag tartalmának részletes szemrevételezésekor derült ki. Ezt figyelembe véve ajánlatos a csomagok tartalmának korszerűsítése.

A külszolgálatot teljesítők több mint fele fogyasztott MRE csomagot. A különféle országok MRE csomagjait összehasonlítva megállapítottam, hogy jó lenne a magyar csomagot is ellátni fertőtlenítő törlőkendővel, víz- és kézfertőtlenítésre alkalmas Hyperol, vagy Neomagnol tablettával, ami evőeszközök, műanyag tárgyak fertőtlenítésére is használható. Higiéniai szempontból hasznos lenne szemeteszsákot is elhelyezni a csomagban. Táplálkozásélettani szempontból a német minta szerint hasznos lehet az energiaszelet, izotóniás ital, teljesítményfokozó és élettani szempontból előnyös a kakaó, esetleg kávé vagy koffein tablettá biztosítása. Ajánlom a csokoládé, mogyoróvaj, olajos magvak elhelyezését is a csomagban. Az amerikai csomag mintájára érdemes lenne úgy összeválogatni az ételeket, hogy azok elkészítésekor kevesebb vízre legyen szükség. Szükséges lenne élelmiszerbiztonsági szempontból is felülvizsgálni a csomagokat. Az amerikai csomagban például az élelmiszerek vízálló csomagolásban találhatók, eltarthatóságuk 5 év.



**1.fotó A magyar H/2. élelmiszercsomag
(a szerző fotója)**



**2.fotó A magyar H/2. élelmiszercsomag
(a szerző fotója)**

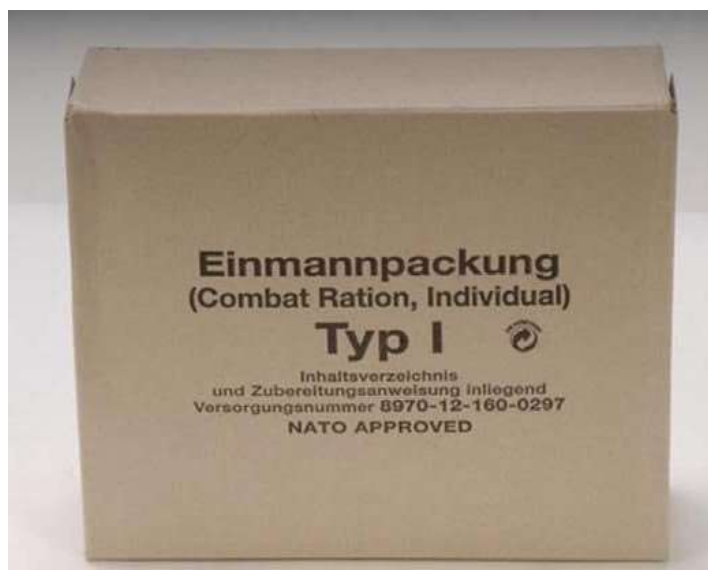
Az 1. fotón az egyik magyar MRE csomagot mutatom be, a 2. képen a csomag részletes tartalma látható.

A következő fotókon 3. 4. 5. 6. bemutatom az az olasz és a német csomagot, valamint azt, hogy miben különbözik a magyarétól. Az olasz MRE csomagban fogkefe is található; esetleg praktikus lenne a magyarba is legalább egy csomag fogvájót elhelyezni. Az egyes országok MRE csomagjaiban található ételféleségek az adott ország étkezési kultúráját és szokásait is tükrözik. Pozitívum, hogy nem csak por állagú élelmiszert tartalmaznak, mint nagyrészt az amerikai, ami fokozza a dehidratáltságot.



3.fotó Az olasz MRE tartalma [98]

A Bundeswehrben alkalmazott túlélőcsomagok jóval praktikusabbnak és kezelhetőbbnek értékelhetők amellet, hogy az összetételükben is jobban közelítenek az egészséges táplálkozás ilyen körülmények között elvárható normáihoz. [101]



4.fotó A német I. típusú csomag [101]



5.fotó A II. típusú német MRE csomag [101]

Ezeknek a csomagoknak az alapösszetétele néha kiegészül a névadó készétellel. Alapként minden csomagban megtalálható: keksz, rozskenyér, eper- és baracklekvár, különféle felvágottak, konzervek, szezámagos szelet, Dextro márkájú vegyes gyümölcsle energiaital vízhatlanul zárható tasakban, kávé, cukor, só, tejpor, erőleveskocka ételízesítéshez, Wrigley's Spearmint rágógumi.



6. fotó 1 napos, 1 személyes német csomag [101]

Epa = Einmannpaket Bundeswehr, Tagesration

Ez az alap egészül ki a következő készételekkel:

Epa I., csevapcsicsa (fasírtszerű darált hús megsütve), 4 db ivóvízkonzerv 100 ml

Epa II. „vadász” módon készült étel

Epa III. pulykamedallionok,

Epa IV., 2 hamburger (csevapcsicsa)

Epa V. vadász módon készült, hosszú ideig eltartható száraz étel,

(az eredeti csomagban is kétszer szerepel „vadász” módon készült étel)

Az Epa V. típushoz még az alábbi kiegészítők tartoznak:

1 x 10 db-os, 4 rétegű fehér zsebkendő, 1 teáscsomag, 2 csészényi Nescafé Eszpresszó, 1 doboz gyufa. [101]

Ezen kívül hosszabb gyakorlati időszakra számítva összeállítanak 7 napos, 1 személyes csomagot, vízzel: amelynek tápértéke 7.000 Kcal fölött van, összsúlya azonban csak 1900 gramm. Ebből a napi ételiszteradagot szükségletei szerint a katona maga osztja be. 10 évig tartható el. Tartalma még a jelzett ételisztereken kívül: 3 db Micropur forte tablettá gyors és hatékony vízfertőtlenítéshez, (a tiszta vizet klórral fertőtleníti, a vizet 6 hónapig tartósítja, semleges ízű, kb. 30 percen belül hat, adagja 1 tablettá 1 liter vízhez) és 2x100 ml, 5 évig eltartható vizet produkál.

3.5. A folyadékháztartást befolyásoló tényezők, hidratáció, dehidratáció

A fejlett nyugati társadalmakban ismert tény, hogy a különböző táplálékcsoportok megfelelő arányban történő bevitele a táplálék minősége hozzájárul az egészség megőrzéséhez. A víz fontosságáról élettani jelentőségéről kevesebb szó esik, pedig a teljesítőképességét jelentősen befolyásolja a szervezet hidratálttsági állapota. Mindenki számára ismert tény, hogy az ember víz nélkül sokkal rövidebb ideig képes életben maradni, ellenben élelem és más tápanyagok nélkül több napig 30-40 is élhet. Szervezetünk folyadékháztartása kihat a vérnyomásra, a tápanyagok felszívódására, szállítására; befolyásolja a vér összetételét, hőszabályzó szerepével biztosítja a szervezet állandó belső hőmérsékletét. Testünk víztartalma 60-70%, de ez függ a test zsírhányadától. Ez az életkorral fordítottan arányos, azaz a csecsemők szervezetének víztartalma magasabb, testük mintegy 75%-át teszi ki, míg a felnőttek esetében kb. 60 %.[28, 45]

A missziós szolgálat során a folyadék egyensúly megtartása külön kihívást jelent a trópusokon, vagy a nagy hidegben, ehhez társul sok esetben a fokozott mentális terhelés (a család hiánya, az eltérő kultúra stb.) A vízháztartás napi szabályozását több tényező befolyásolja, például a testtömeg, az életkor, az ételek víztartalma, a levegő páratartalma, a hőmérséklet, a szél, a fizikai aktivitás, ezért szükségesnek tartom ezek áttekintését. Amennyiben nem megfelelő a folyadék bevitele, vagy esetleg hasmenés lép fel, az előidézi a dehidratációt, ami jelentősen csökkentheti a teljesítményt. [28]

Köztudott, hogy az izzadással és a párolgással folyadékveszteség lép fel. A folyadékveszteség mellett figyelembe kell venni a verejtékezéssel elvesztett sót, amely összességében akár az 1-2 g mennyiséget is elérheti. [102]

Fokozott fizikai aktivitást végző személyeknél a csapvíz nem tartalmaz a szervezet normális működéséhez szükséges nátriumot, illetve más elektrolitokat, ezért az elvesztett ionok pótlására célszerűbb az ásványvíz. A külső hőmérséklethez képest hidegebb lehet egy-egy helyiségben, ha légkondicionáló berendezések működnek. Ezek a berendezések 10-20%-kal szárazabb levegőt fújnak, ilyen körülmények között nagyobb mennyiségű vizet veszít a szervezet a kilégzés során. A bőr kiszáradásának jelei észlelhetőek, mint például a száraz, kirepedezett ajkak, és a száraz, viszkető szemek. A hideg, száraz levegő belélegzése óránként körülbelül 5 ml-rel növelheti a napi légzési vízvesztést. Ez a veszteség 24 órára vetítve már számottevő mennyiség. [102]

Az extrém hideg a nagy hőséghez hasonlóan fokozza a nagyarányú energia leadást, a vastag ruházat, a gyakoribb vizelés és megnövekedett légzési pára miatt.)⁶ [102]

Ülőmunkát végző ember esetében körülbelül 250-350 ml/nap a légzési vízveszteség, ez fizikailag aktív embereknél 500-600 ml/nap is lehet. Ahogy a test egyre hidegebb lesz, a vízveszteség vizelet formájában jelentkezik a nagyobb vizelési ráta miatt. Ez fiziológiai válasz, amit hideg okozta vizelet kiválasztásnak neveznek és alacsony fajsúlyú vizeletet termel. [103] A folyadékegyensúly felborulásának komoly következményei lehetnek, mivel a víz számos élettani funkcióban is részt vesz. Többek között biztosítja a megfelelő volument a vérkeringéshez, ezáltal szabályozza a vérnyomást, lehetővé teszi a tápanyagok oldódását, felszívódását és szállítását; befolyásolja a vér összetételét, hőszabályzó szerepével biztosítja a szervezet állandó belső hőmérsékletét. A test víztartalmának mennyiségét több tényező befolyásolja: a végzett fizikai aktivitás fajtája időtartama, az időjárás (szél, hőmérséklet, páratartalom), betegség a stressz valamint a táplálkozás. [102]

A dehidratáltság megelőzése érdekében elengedhetetlenül fontos a sportolás alatti folyadék- és elektrolitpótlás, hiszen a vízveszteséggel együtt jelentős elektrolitveszteség is bekövetkezik. 30 percet meghaladó erőfelfejtés esetén javasolt 5-15 percenként ásványvizet, vagy sportitalt fogyasztani a víz- és elektrolitveszteség ellensúlyozása végett. Célszerű felhívni a sportolók figyelmét, hogy ne hagyatkozzanak a szomjúságérzetükre, tudatosan törekedjenek az optimális víz és elektrolitbevitelre. Az elfogyasztott folyadék összetevőinek hasznosulását több tényező is befolyásolja. Egyrészt függ attól, hogy milyen gyorsan ürül ki a gyomorból másrészt, pedig a vékonybélből történő felszívódásuknak a sebességétől. Az italok szénhidrát-tartalma, típusától és koncentrációtól függően különböző fokban lassítja a gyomorürülést. A magas glükóz koncentrációja igaz, bár csökkenti a gyomorürülés sebességét, növeli a vékonybélbe átjutó glükóz mennyiségét, ellenben csökkenti az átjutó vizét. [104]

3.5.1. Betegség

A folyadékegyensúly fenntartását komolyan veszélyeztető tényező az akut, vagyis hirtelen jelentkező és gyorsan lezajló vagy idült, azaz már hosszabb ideje fennálló, folyamatosan kezelt betegség. Az akut megbetegedések esetén a gyógyulás után a szolgálat tovább folytatható. Mivel a missziós szolgálat feltétele, hogy a katona egészséges legyen, így csak érintőlegesen tárgyalom, azokat az idült klinikai kórképeket, amelyek esetében megnő a folyadékigény. Ilyen a kezeletlen cukorbetegség (diabetes mellitus), ahol a folyadékigény akár napi 5 liter, a

⁶ (European Hydration Institute, 2013.)⁶

diabetes-insipidus, amiben napi 15-20 liter is lehet. Az Addison-kór (sóvesztő vese), vagy a vesecsatornák tubulárisainak károsodása szintén jelentősen megnöveli a folyadékigényt. Ezek a kórképek a szolgálatra való alkalmatlanságot jelentik. [70]

3.5.2. Stressz

Stressz az az állapot, amikor valaki túlterheltnak érzi magát és nem képes megbirkózni a rá nehezedő érzelmi, vagy mentális nyomással. Tehát a stressz a szervezetnek az ingerekre adott nem specifikus válasza, ami ma inkább folyamatos feszültségként, vagy tartós idegességként jellemezhető. A tartósan fennálló stressz, mivel gyengíti a szervezet ellenállóképességét, egészségkárosodást eredményezhet. A stresszválaszt kiváltó ingereket nevezzük stresszoroknak, amelyek a körülményektől függően bármilyenek lehetnek. [70, 105]

Az idő múlásával ismétlődő stressz okozza azt az úgynevezett „stressztörést,” ami lényegében fáradásos csonttörés. A csontokat érő ismétlődő terhelések, erőhatások következtében a csont regenerációs egyensúlya felborul, és a csont állományában úgynevezett mikrosérülések keletkeznek. Ezek a csont részleges, vagy teljes törését okozhatják.

Korábban a poszttraumás stressz szindróma (PTSD) csak a katonák esetében fordult elő, napjainkra már ismert, hogy ez a tünetegyüttes bárkinél fölléphet, aki olyan traumatikus életeseményen esett át, amelyek intenzitása olyan erős, hogy a személy képtelen ellenük védekezni. Az átélt súlyos, halállal, komoly sérüléssel vagy erőszakkal fenyegető esemény idegrendszeri változásokat és változatos pszichés tüneteket okoz, amelyek az egyént egész életen át elkísérhetik. [106]

A katonák a külszolgálatban érzelmi stresszoroknak is ki vannak téve: például a család hiánya, a fenyegetettség, az elkeseredés, a harag; a stressz értelmi előidézői között a túl kevés, vagy túl sok információ, a hosszú várakozás, a komplikált helyzetek szintén előfordulhatnak. Az alvási körülmények, a táplálkozási szokások megváltozása, a szélsőséges éghajlati viszonyok gyakran nemcsak a teljesítményt befolyásolják, hanem előidézhetik a fizikai stresszt, ami az átlagos nyugalmi állapothoz képest körülbelül 250-500 milliliterrel növeli a folyadékszükségletet is.

A stressz következtében aktivizálódó hormonok jelentős hatással vannak a só-víz háztartásra. A kortikoszteroidok növelik a vércukorszintet, gátolják az immunfunkciókat és negatív visszacsatolás révén leállítják a stresszválaszt. Stressz-hormonoknak tekintjük a vazopresszint, a prolaktint, a növekedési hormont és a pajzsmirigy hormonokat is. [93, 107] A vazopresszin a vese kiválasztó funkcióját gátolja, sót és vizet tart vissza, ezáltal emeli a vérnyomást. A növekedési hormon (GH) fokozza az inzulin kiválasztását, így hozzájárul a

szabad zsírsavak, valamint a glukóz felhasználásához és hosszabb távon serkenti a csont és izomtömeg növekedését.

A thyreoida releasing hormone (TRH) aktiválja a thyreoida stimuláló hormon (TSH) termelést. A TSH hatására nő a vér tiroxinszintje, az a sejtanyagcsere, felgyorsulásához vezet, így fokozódik az izmok kontraktilitása és katekolamin érzékenysége. A gonadotrop hormonok közül a prolaktin hormon, amely a hipofízisben termelődik, igen változatos tüneteket okoz. A fokozott parolákéin termelődés veszélye a hosszú ideig stressznek kitett emberek esetében állhat fent. [93, 107] A mellékvesekéreg külső részében termelődik az aldosteron, ami a vér nátrium- kálium egyensúlyát szabályozza, így befolyásolja az izmok – köztük a szív – helyes működését és a folyadékháztartást is. [93, 107]

Az aktiváció során más gátló folyamatok is beindulnak, amelyek az egyensúly visszaállítását célozzák, a stressz során felgyülemelő aldosteron hatására kialakuló sejten kívüli folyadék túltermelés miatt a szövetek átítatódnak és telítődnek, megjelennek a klasszikus vízvisszatartási tünetek: az általános felfúvódás, elnehezült lábak, puffadás, nyirok-vénás keringési problémák, többek között az izomgörcsök, és a hajszáleresség. A magas aldosteron szint következtében megnő az artériás nyomás, ami álmatlanságot, ingerlékenységet, fejfájást hirtelen jelentkező, heves szívritmuszavart idézhet elő. A magas aldosteron szinttel szignifikánsan nő az inzulinszint is, ami elősegíti a zsír elraktározását. A magas vérzsír szint kedvez a cukorbetegség kialakulásának is. [93, 107]

Ha a stressz krónikussá válik, allosztatikus terhelés jelenik meg. Ez azt jelenti, hogy az akutan védő változások hosszú távon károsak válhatnak. A hipotalamusz, mint a köztiagy része szabályozza a szervezet belső környezetének viszonylagos állandóságát, azaz a homeosztázist az idegrendszeren és a hormonális (endokrin) rendszeren keresztül. A hipotalamusz szoros kapcsolatban van a hipofízissel (agyalapi mirigy). Ezen keresztül hat a mellékvese kéregállományára, amely a szervezet stressz-szituációkhoz való fiziológiás alkalmazkodását szolgáló kortizol nevű hormont termeli. A kortizol mellett azonban az aldosteron szekréció is fokozottabb a mellékvesében. A probléma akkor kezdődik, amikor az alkalmi stressz állandóvá, krónikussá válik, az ember úgy érzi, hogy folyamatos fenyegetettségben él. Ez az állapot a neuroendokrin rendszeren keresztül felborítja az ion- és folyadékháztartást. [93, 107]

3.5.3.Életkor

Miután az elmúlt időszakban a katonák szolgálati ideje kitolódott, ezért a missziókba küldött katonák életkora is kitolódhat. Ezért érdemes tisztában lenni az életkori folyadékszükséglet arányaival is.

Életkor	italokból	szilárd táplálékból	oxidációs víz	összes vízfelvétel	italokból és szilárd táplálékból felvett víz
	ml/ nap	ml/nap	ml/nap	ml/nap	ml/nap
15<19	1530	920	350	2800	40
19<25	1470	890	340	2700	35
25<51	1410	860	330	2600	35
51<65	1230	740	280	2250	30
65<	1310	680	260	2250	30
Várandós nők	1470	890	340	2700	35
Szoptató nők	1710	1000	390	3100	45<

6.táblázat A felnőtt ember folyadékháztartása (szerkesztette a szerző) [28]

A 6. táblázatból látható, hogy a folyadékegyensúly megtartását befolyásolja, az egyén életkora, a táplálkozása, és az elfogyasztott folyadék mennyisége. Az táblázat nem veszi figyelembe a fizikai aktivitást és a környezeti tényezőket. [28]

3.5.4 Táplálkozás (ételek víztartalma)

A hidratáció fenntartásához a vízleadásnak és vízfelvételnek egyensúlyban kell lennie. Az elfogyasztott táplálékunk szervezetünk vízháztartását befolyásolja. Erre példa, hogy száraz, meleg időben különösen előnyös azoknak az élelmiszereknek a fogyasztása, amelyeknek víztartalma magas, pl. levesek, gyümölcsök, zöldségek.

Az ételek víztartalmát függ attól is, hogy hogyan készítjük el az adott ételt. Általánosában elkészítés folyamata jelentős mértékben befolyásolja, az esetek többségében csökkenti. [57]

Élelmiszer	Példa	Víztartalom
Levesek	hagymaleves, húsleves, gombaleves	80 % - 95 %
Gyümölcsök	szamóca, dinnye, grapefruit, körte, narancs, alma, szőlő, őszibarack, banán	80 % - 95 % 70 % - 80 %
Zöldségek	sütőtök, brokkoli, répa, hagyma, fejjessaláta zeller	80 % - 95%
	burgonya	70 % - 80 %
	főtt rizs	65 % - 70 %
Cereáliák	tészta, metélt, makaróni, kenyér, kekszfélék, fogyasztásra kész gabonapelyhek	75 % - 85 % 30 % -40 % 2 %-5 %
Húsfélék	halak, tenger gyümölcsei, marha, csirke, bárány, borjú	65 % - 80 % 65 % - 75 %
	pácolt húsok, szalonna, tojás, rántotta,	15 % - 40 % 65 % - 75 %
	friss tej	87 % - 90 %
	joghurt	75 % - 85 %
Tejtermékek	fagylaltok, jégkrémek	75 % - 85 % 60 % - 65 %
	sajtok	40 % - 60 %

Italok	példa	Víztartalom
	gyümölcslevek	85 % - 90 %
alkoholmentes italok	víz, tea, kávé, sportitalok, üdítők,	90 % - 100 %
Alkoholos italok		

7. táblázat

Az élelmiszerek és az italok víztartalma (szerkesztette a szerző) [103]

A táblázat szemlélteti, hogy a folyadékigény kielégítése több forrásból történhet, mert minden magunkhoz vett étel és ital tartalmaz bizonyos százalékban folyadékot. Ilyen szempontból jelentősek a levesek és a gyümölcsök, amelyek víztartalma eléri a 80-90%-ot.

3.5.5. Időjárás

Nemcsak a nagy hőség, az extrém hideg is fokozza a nagyarányú energialeadást a vastag ruházat, gyakoribb vizelés, valamint megnövekedett légzési pára miatt. A folyadék egyensúly megtartására a NATO ajánlásokat fogalmaz meg a feladat, hőmérséklet és igénybevétel függvényében, amelyeket a 8. számú táblázatban foglaltak össze:

Szín és betűkód	Külső hőmérséklet	Napi minimális folyadék szükséglet munkaóránként	Munka / pihenő idő arány	Nem klimatizált munkahelyeken
zöld Alpha	< 25	0.5 LITER	50 / 10	Fokozott igénybevétel esetén óvatosság
sárga Bravo	25 – 35	1 LITER	45 / 15	Az első 3 hétben fokozott igénybevétel nem javallott
vörös Charlie	35 – 40	1.5 LITER	30 / 30 max. 6 óra naponta	A nehéz fizikai munka, fokozott terhelés nem javasolt az első 8 hétben.
fekete Delta	> 40	> 2 LITER	20 / 40	Komoly fizikai igénybevétel kizárólag hadműveleti okból végezhető, rendelhető el.

**8. táblázat Napi minimális folyadékszükséglet munkaóránként forrás:
NATO Standard javaslata [108]**

A missziókban szolgálatot teljesítő alakulatok fizikai terhelhetősége nagymértékben függ a külső környezet klimatikus viszonyaitól. A 8. táblázatból látható, hogy a külső hőmérséklet emelkedésével arányosan növekszik a szervezet folyadékigénye. Minél melegebb a környezet, annál inkább csökkenteni kell a fizikai terhelést, növelni kell a beiktatott pihenőidő arányát. [108]

3.6. Dehidratáció fajtái és következményei, a dehidratációt fokozó folyadékok

A folyadékok és tápanyagok felszívódását befolyásolja az elfogyasztott folyadék mennyisége, energiatartalma, és ozmotikus nyomása. A felszívódásban az is szerepet játszik, hogy milyen fizikai terhelésnek vagyunk kitéve, és mennyire volt hidratált a szerveztünk előtte. A vér nátrium koncentrációjára és ozmotikus nyomására, (ami ideálisan 280-330 mOsmol/l között mozog), az emberi szervezet nagyon érzékenyen reagál. Az optimális értéket a vércukor és az elektrolitok tartják fennt. A vér ozmotikus nyomása attól függ, hogy a szervezet a folyadékot pótolja, vagy éppen elvonja a vérből. Fokozott fizikai aktivitás esetén, az izotóniás ital ideális folyadékpótló itálnak számít, elősegíti a rehidratációs folyamatokat. Nem minden sportital izotóniás, mert az izotóniás italok összetételének megegyezőnek kell lennie a vér ozmotikus koncentrációjával. Ez azt jelenti, hogy az izotóniás oldatokban lévő részecskék mennyisége által okozott nyomás -270-300 mOsmol/kg- megegyezik a véráramban tapasztalható ozmotikus nyomással. Minden olyan oldat, amely megfelel ennek a kritériumnak, ideális folyadékpótló itálnak számít, elősegíti a rehidratációs folyamatokat

Nemcsak az izotóniás italok, a 0,9% töménységű konyhasóoldat is megfelel ennek a kritériumnak. [70]

A hiperhidratáció a nagy mennyiségű folyadék bevitelét követően léphet fel. Ilyenkor a vér nátriumtartalma lecsökken, ez a jelenség a hiponatrémia. Szervezetünkben a nátriumszint csökkenése kevés folyadék fogyasztása esetén is felléphet. A harctéren nagyfokú vérvesztés, traumás, illetve pszichés sokk esetén, vagy vízajtó bevételekor is előfordulhat a hiponatrémia jelensége. Ezért kerülni kell, hogy a katonák fizikai aktivitást követően egyszerre fogyasszanak el nagyobb mennyiségű folyadékot, mert az vízmérgezéshez, azaz hiperhidratációhoz vezethet. [70]

3.6.1. Folyadékvesztés, vagy dehidratáció

Dehidratáció során a szervezet különböző okokból vizet veszít, ami vízhiányos állapothoz, kiszáradáshoz (exiccosis) vezet. A kiszáradás bekövetkezhet az elégtelen folyadékbevitel miatt, de nagy mennyiségű folyadék és elektrolitvesztés esetén is. Exiccosis során a vízleadás mindig meghaladja a vízfelvételt. A dehidratáció könnyen előfordulhat fokozott fizikai terheléssel járó munkakörökben, vagy akár extrém körülmények között szolgálatot teljesítő missziós katonák esetében, illetve a harctéren bekövetkező traumás sérülésnél.

Röviden bemutatom a dehidratáció fajtáit:

3.6.2. Izotóniás dehidratáció

Az izotóniás dehidratáció jellemzője, hogy a szervezet vizet és oldott anyagokat veszít sejten kívüli vizelekből, azaz jelentős mennyiségű víz és nátriumsó ürül például hányás, hasmenés, illetve nem megfelelő folyadékbevitel következtében. Ilyenkor nincs ozmotikus vízkiegyenlítődés a sejten belüli és a sejten kívüli vizelekekben. Ez a fajta dehidratáció jellemzően gyerekeknél fordul elő. [70, 109].

3.6.3. Hipertonikus és hipotonikus dehidratáció

Hipertonikus dehidratáció az a jelenség, amikor a vízvesztés meghaladja a sóvesztést nem megfelelő vízfogyasztás, túlzott verejtékezés, ozmotikus vizeletkiválasztás és vízajtó gyógyszerek alkalmazása miatt. Jellemzője a víz ozmotikus eltolódása a sejten belüli vizelekből a sejten kívüli vizelekek irányába. [70, 109]

Hipotonikus dehidratáció esetében a sóvesztés meghaladja meg a vízvesztéséget.

3.6.4. A dehidratáció következményei

Az ember szomjúságérzetét, ami a dehidratáció jelzése, számtalan inger kiválthatja. Például az észlelési (az italok íze, színe, aromája, hőmérséklete) és a fiziológiás mechanizmusok (sejten kívüli víz-ozmolaritás növekedése, illetve a plazma mennyiségének csökkenése) által kiváltott reakció vízhiány esetén a testtömeg 3%-os, vagy magasabb elvesztését okozhatja.

A kiinduló súly csökkenése	Súlyvesztés 60kg-ból	Teljesítőképesség és tünetek
1%	0,6 kg	teljes teljesítőképesség, szomjúságérzet
2%	1,2 kg	a teljesítmény megtartása nagy erőfeszítéssel
3%	1,8 kg	teljesítménycsökkenés- 5%, nagymértékű fáradtság
4%	2,4 kg	teljesítménycsökkenés- 10%, egyes félbeszakítások
5%	3 kg	teljesítménycsökkenés- 15%, kimerülés, sűrűn előforduló félbeszakítások

9.táblázat A dehidratáció hatása a teljesítőképességre szerkesztette (a szerző [109] alapján)

A táblázatból látható, hogy a dehidratáció egyik legsúlyosabb következménye a teljesítménycsökkenés.

A szomjúságérzet kialakulásának egyik irányító szerve a hipotalamusz. A szervezetben a szomjúság hatására antidiuretikus hormon (ADH), vagy más néven vazopresszin termelődik, amely a vesecsatornákban fokozza a vízviisszatartást, így nagyobb fajsúlyú, koncentráltabb vizelet képződik. Folyadék fogyasztása esetén az ADH szintje csökken és a vizelet kiválasztása megnő. [70]

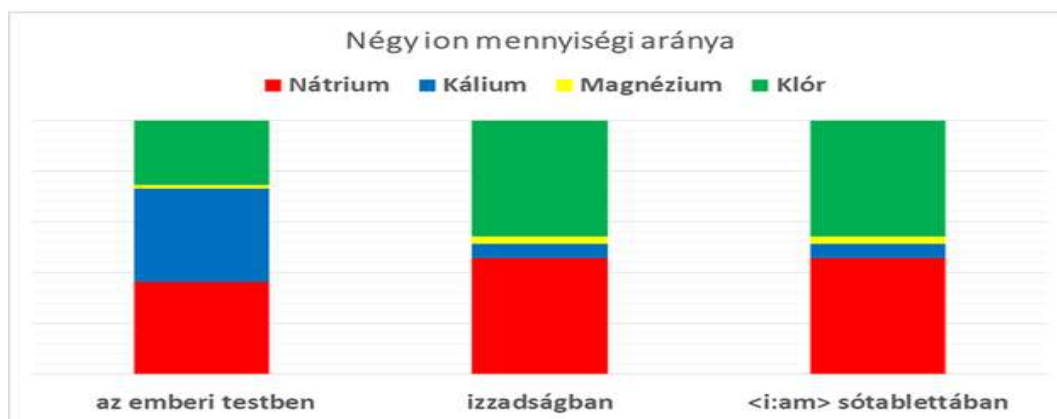
A dehidratáció mértékétől függően különböző szervek működésében is zavarok léphetnek fel. Az egyik legismertebb példa, hogy ha keveset iszunk az emésztési folyamat lassul és székrekedés lép fel. Ennek magyarázata, hogy a víz hozzájárul a tápanyagok oldásához, hogy azok felszívódhassanak az érrendszerbe és eljussanak a sejtekhez. A dehidratáció csökkenti a szíven átfolyó vér mennyiségét, ami a pulzus emelkedéséhez, illetve a vérnyomás csökkenéséhez vezethet. A keringési rendszer az oxigén folyamatos szállítását biztosítja az agyba, izmokba és más szövetekbe. A vese is komoly szerepet játszik a só- és elektrolit szintek és a hidratáltsági állapot fenntartásában. A kevesebb folyadékfelvétel miatt egyes szerveknél úgynevezett lokális vízhiány lép fel, fokozódik a dehidratált állapot, és ezeken a területeken különböző betegségek, fájdalmak, működési zavarok lépnek fel. [70]

A katonák hidratáltsági állapotára a vizelet színéből viszonylag egyszerűen, de nem egészen pontosan következtethetünk. A sötét sárga vizelet azt jelzi, hogy a folyadékbevitel kevesebb volt a leadásnál. Ilyenkor ajánlott izotóniás italok és víz fogyasztása. A különböző

faktorok pl. a hőségben végzett fizikai munka hatványozottan növeli a folyadékigényt, ami az életkor és a testsúly függvényében, napi 3-6 liter is lehet trópusokon szolgáló katonáknál. A szaporább légzés és a verejtékmirigyek működése miatt így az elveszített víz mennyisége akár több litert is elérhet.

A verejtékezéssel a szervezet a víz mellett ionokat is veszít, amelyeket az aktivitás befejezése után pótolni kell. Például a fokozott verejtékezés miatt a magas hőmérsékleten végzett fizikai tevékenység esetén számolni kell a nátriumvesztéssel is. Több mint egy órán át tartó fizikai aktivitás előtt 300-600 ml, alatta 150-300 ml, utána 0,5 kg súly elvesztése esetén 460-675 ml folyadék bevitele ajánlott. [42]

A fizikai aktivitás során elveszített ásványi anyagok közül 4 ionnak: Na^+ , K^+ , Mg^{2+} , Cl^- van élettani jelentősége. Az ionok nemcsak a folyadékháztartásban, hanem az ideg-izom működésben is jelentékenyek és a sejten belüli enzimek alkotórészei is. [42]



9. ábra Az ionok aránya a szervezetben [42]

A fenti ábrából leolvashatjuk, hogy az emberi testben milyen arányban vannak jelen az ionok, valamint, hogy mennyi az izzadáskor eltávozott ionok aránya.

A fizikai aktivitás, és az esetlegesen fellépő hasmenés miatt a káliumvesztés enyhébb formája ellensúlyozható étrenddel, ezért érdemes figyelni a kálium pótlására. [42]

A magas káliumtartalmú ételek - paradicsom, brokkoli - fogyasztása is ajánlott. A szervezet napi kálium szükséglete 3-4 g. Az olyan tevékenység, amely glikogénbontással jár, növeli a vér káliumtartalmát; ezért verejtékezéskor eleinte jelentős lehet a veszteség, mivel a verejték káliumkoncentrációja megfelel a vér káliumkoncentrációjának. Regenerációs időszakban megfelelő káliumbevétel szükséges a glikogénraktár feltöltődéséhez. A káliumvesztés mellett só veszteséggel is kell számolni, bár tekintettel kell lenni arra, hogy a tartósított készételek nagy mennyiségű sót tartalmaznak. [42]

A sportolókhoz hasonlóan a katonáknál is figyelni kell a magnéziumszükségletre. A verejtéknek magasabb a magnéziumkoncentrációja, mint a vérnek, ezért a sok verejtéket vesztő katonák esetében jelentős lehet a magnéziumvesztés. A magnéziumhiány az izomrostok membránjának túlérzékenységéhez vezet, aminek következtében izomgörcsök léphetnek fel. Nagyobb dózisú magnézium bevitele indokolt, ami izomnyugtatóként hat. [42]

Tekintve, hogy ezek az ionok számos fontos élettani funkcióban vesznek részt, a fizikai aktivitás során jelentkező nagyobb veszteséget só tabletták formájában célszerű pótolni. Az izotóniás oldatok a fizikai aktivitás miatt elvesztett ionok pótlására is alkalmasak, mivel nátrium és kálium ionokat és rövid szénláncú szénhidrátokat is tartalmaznak. [42]

Kérdőíves felméréseken szerepelt, hogy a haderő tagjai milyen folyadékot fogyasztanak, ezért ismertettek néhány folyadékfajtát és azok hatását.

Közismert, hogy a katonaságnál az alkohol fogyasztása szolgálat alatt kizárt, azonban a katonák több olyan italt is fogyasztanak, amelyek a dehidratációt fokozzák. [42]

3.6.5. Alkohol és koffeintartalmú italok

A nagy melegben, vagy fokozott fizikai aktivitás esetén a folyadékpótlását ajánlatos nem a különböző üdítőkből, energiatalokból, vagy esetlegesen alkoholból fedezni. Az elfogyasztott folyadék összetevőinek hasznosulásában több faktor játszik szerepet: egyrészt függ a vese koncentráció képességétől, másrészt a gyomor ürülésének, valamint a vékonybélből történő felszívódás sebességétől. Az elfogyasztott folyadék szénhidrát-tartalma, típusa és koncentrációja ugyanis különböző mértékben befolyásolja a gyomorürülést. A magasabb glükózkoncentráció lassítja a gyomorürülést, egyúttal növeli a vékonybélbe átjutó glükóz mennyiségét, viszont csökkenti az átjutó vizet. A hiperhidratáció jele., azaz túlzott mértékű folyadékfogyasztás esetén a vizelet színe halványabb, sőt teljesen színtelen is lehet. A szükségesnél kevesebb folyadék fogyasztásakor a vizelet besűrűsödik, a színe sötét, ez utal a dehidratált állapotra. Ezekben az esetekben ajánlatos a nagyobb mennyiségű folyadék, lehetőleg víz fogyasztása. A fentiekből következik, hogy mind a dehidratáció, mind pedig a hiperhidratáció teljesítménycsökkentő hatású. [112]

A.) Üdítő

Ismert tény, hogy attól függően, hogy milyen üdítőt fogyasztunk minden üdítő ital tartalmaz különböző mennyiségű cukrot, vagy édesítőszeret. A cukor tartalmú üdítők fogyasztása kedvez a testsúly növekedésének. Az édesítőszerekkel készült üdítők esetében hátrány, hogy az arra érzékenyeknél allergiás tünetek léphetnek fel, pl. csalánkiütés, fejfájás. A szénsavas üdítőitalok foszforsavat tartalmaznak, ami ásványi anyagokat, pl. kalciumot von el a csontokból. Összességében az üdítők fogyasztásának sok hátránya van, többek között

hozzájárul a cukorbetegség és az elhízás kialakulásához, ugyanakkor a hidratáltsági állapot fönntartásához nem. [57] Megvizsgáltam a csomagoláson megadott összetételt, és megállapítottam, hogy 1 liter kóla - típustól függően – kb. 200-300 mg, egy doboz Red Bull kb. 80 mg, egy 100 grammos tábla csokoládé - termékfajtától függően - akár 20-30 mg koffeint is tartalmaz.

B.) Kávé

Mint kérdőíves felmérésemből is kiderült, a Magyar Honvédségnél szolgáló katonáknál is népszerű a kávé. A kávé koffeintartalma szűkíti az agyi ereket, emellett fájdalomcsillapító hatása is van. Ezt a tulajdonságát használja ki a gyógyszeripar is, pl. fejfájás és megfázás elleni készítményekben. Előnyös tulajdonsága a magas flavon- és glikozidtartalom, így antioxidáns hatása van, hátránya, hogy a magvakat fogyasztás előtt megpörkölik, ezáltal mutagén anyagok keletkeznek (például metilglioxal). A központi idegrendszerre gyakorolt hatása az adozin kötőhelyek gátlásával valósul meg, így fenntartja az éberségi állapotot, aminek a haderónél egyes munkakörökben szintén fontos szerepe van; vizelethajtó hatása miatt azonban megfontolandó az alkalmazása. Általában elmondható, hogy fokozza az anyagcserét, emeli a vérnyomást, fokozza a szívfrekvenciát, ellazítja a hörgőket, fokozza a gyomorsav szekrécióját. A koffeintartalom nemcsak a kávéfa fajtájától függ, hanem az extrakció hosszától is.

C.) Energiaitalok.

Az energiaitalok egyre népszerűbbek, a kávéhoz hasonlóan tartalmaznak koffeint, teljesítményfokozó hatásuk is van. A misszióban végzett kérdőíves felmérésem szerint az állomány fele fogyasztott energiaitalt. Az első energiaital Skóciában jelent meg az 1900-as években. [112] Az energiaitalok az itelpiacokon dominálnak, és az előrejelzések szerint a következő öt évben globálisan eléri a 60 milliárd dollárt a forgalmuk. Az energiaitalok fajtájuktól függően eltérő mennyiségű koffeint, L-taurint és egyszerű cukrokat (glükózt, fruktózt), ginzenget, guaranatot tartalmaznak. A gyorsan felszívódó szénhidrátok energiaforrást jelentenek a szervezet számára, a vércukor stabilizálására megfelelnek, de a glikogénraktár feltöltésére nem elégségesek. [113] A koffein és taurin fogyasztásában is meghatározó a személy életkor. Egy vizsgálat alapján idősebb ember számára járhat előnyökkel kisebb mennyiségű taurin, vagy koffein fogyasztása. [114] Az amerikai hadsereg katonáinál vizsgálták az energiaitalok mentális és fizikai teljesítményre befolyásolását. Az energiaitalokban előforduló nagy mennyiségű koffein fogyasztása után, a katonák nem ritkán mellékhatásokról számoltak be, elsősorban alvási nehézségek, magasabb pulzusszám fordult elő náluk.

Az energiaitalok fogyasztásánál figyelembe kell venni, hogy pl. a népszerű Biotech sportital összetételében is előfordul az L-karnitin, ami a légi haderőnemenél tiltólistán szerepel.

Tekintettel arra, hogy jelenleg is kutatják a szervezetre kifejtett hatását és speciális körülmények között, pl. repülésnél nem vizsgálták őket, nagy körültekintést igényel fogyasztásuk. Vízháztartás szempontjából kérdéses, hogy valóban megfelelő folyadékbevitelt jelent-e az energiaiital fogyasztása. A katonáknál az energiaiital fogyasztása, attól függően, hogy milyen területen teljesít szolgálatot 55%-75% között mozog. [115]

A ginzeng más néven tajgagyökér több fajtája van :szibériai ginzeng (*Eleutherococcus senticosus*), indiai ginzeng (*Withania somnifera*), a legismertebb és leggyakrabban előforduló fajta az ázsiai ginzeng (*Panax ginzeng*). A *Panax ginzeng* energiaiitalokban forduló elő, gyógynövényt a sportolók igen széles körben alkalmazzák, mivel fokozza a zsírfelhasználást és erősítő hatással van a kognitív funkciókra, számos más (pl. daganatellenes) jótékony hatása mellett. [111, 116] Daganatellenes hatását a kínai gyógyászat 2000 éve használja. [116]

Droglikozidok - amelyeknek jelentős hatásuk van az anyagcserére - szaponinokat, cserzőanyagot, vitaminokat, (B, C) nyálkát és illóolajokat tartalmaznak. A közép-amazóniai medencéből származó, energiaiitalokban szintén előforduló másik gyógynövénynek, a guarananénak (*Paullinia cupana*) szintén magas a koffeintartalma. Ez akár az 5-8 %-ot is elérheti, ami szinergista hatást fejt ki, azaz hozzáadódik az energiaiitalokban lévő koffeinhez. [111, 116]

Energiaiital neve	Koffeintartalom mg/100ml	Stimuláns a koffeinen kívül	+Inozitol	Egyéb
Adrenalin power	15mg/100ml			C, B vitaminok
Hell	32mg/100ml		+	vitamin B vitamin
Burn	32mg/100ml	ginzeng guarana	+	Arginin vitaminok
Watt	32mg/100ml	schisandra, guarana, zöld tea kivonat,		vitaminok B
Red-Bull	32mg/100ml			Arginin, vitaminok pl. B
Bomba	15mg/100ml	schisandra	+	B vitaminok B
Monster	32mg/100ml	Panax ginseng 82 mg guarana	+	L arginin, L karnitin, B vitaminok

10.táblázat Különböző energiaiitalok koffeintartalma

(forrás: szerző, saját gyűjtés)

A 10. számú táblázatban saját magam vizsgáltam meg néhány energiaiitalt. Elsősorban a vitamin-, stimuláns- és koffeintartalmat vizsgáltam.

D) Kakaó

Bár kérdőíves felmérésben a kakaó fogyasztását nem vizsgáltam, értekezésemben röviden kitérek rá, mivel a fokozott fizikai aktivitást végző állomány körében a kakaó

fogyasztásának kedvezőbb élettani hatása lehet a kávénál. A Dél-Amerikából származó kakaófa (*Theobroma cacao*) gyümölcse, a kakaóbab. Kevesebb koffeint tartalmaz és számos olyan ásványi anyag is található benne, ami rendkívül előnyös lehet komoly fizikai, vagy szellemi munka estén. A kakaóban van egy koffeinhez hasonló alkaloid, a theobromin, ami stimulálja a központi idegrendszert, és sokkal gyengébb a vizelethajtó hatása, mint a kávénak. A kakaó magas koncentrációban tartalmazza az epikatechint és katechint, amik a flavonoidok egyik csoportját képezik, polifenol tartalma, pedig antioxidáns hatású.

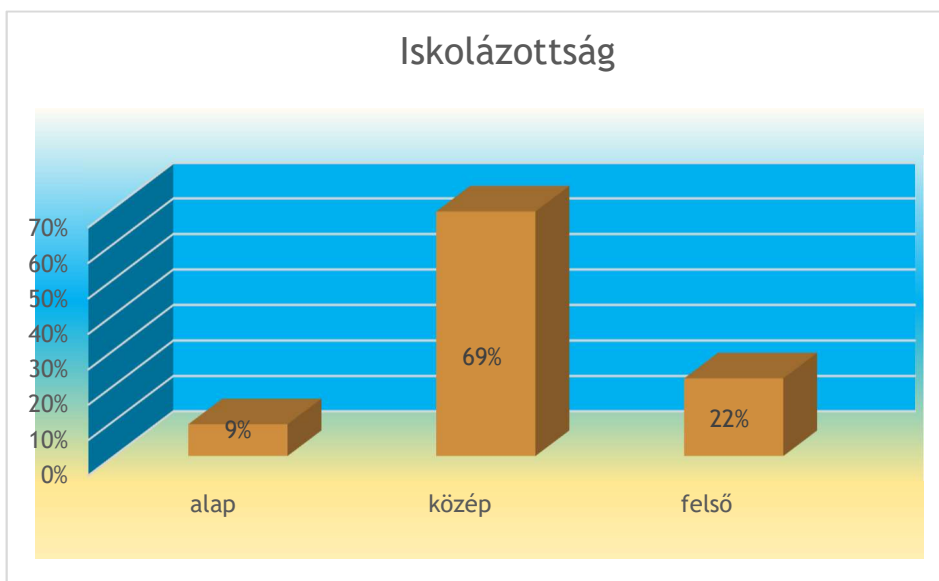
Vegyületeinek élettani jelentősége, hogy csökkentik a vérrögződés esélyét, szerepet játszanak a szervezetet érintő gyulladáshoz vezető folyamatok és a metabolikus szindróma megelőzésében. A kakaó a magnézium-tartalmánál fogva hozzájárul a megfelelő ideg- és izomműködéshez, és a tápanyagok energiává alakításához. Ásványi anyagok közül a foszfortartalma a kalciummal együtt a csontok és a fogazat szilárd kristályszerkezetének kialakításához felelős. Ezenfelül a kakaó rosttartalma lassítja a gyorsan felszívódó szénhidrátok felszívódását. [111]

3.7. Kutatási körülmények, kérdőíves felmérés

Kutatásomat 221 fő bevonásával végeztem. A megkérdezettek közül 101 katona a kérdőív megválaszolása idején missziós szolgálatot teljesített. A kérdőíveket a különböző missziókba az MH Katonai Logisztikai Központ juttatta el. Az 5. számú mellékletben találhatóak a kérdések, a 6. számú melléklet, pedig két magyar MRE csomag tartalmát mutatja be. A többi válaszadó 5-12 hónapi szolgálat után már hazatért. Közöttük a kérdőíveket a Nemzeti Közszolgálati Egyetemen, a MH Egészségügyi Központ Honvéd Kórházban, a Honvédelmi Minisztériumban és ismeretségi körben osztottam szét. A kitöltött kérdőíveket 2018. júniusa és 2019. márciusa között gyűjtöttem össze, közülük 53 darabot hiányosan töltöttek ki, ezeket kivettem a kísérletből. A missziós kérdőívek feldolgozása Excel táblázat segítségével történt. Statisztikai számítást nem végeztem az alacsony létszám miatt, az összefüggő kérdéseket hasábdiaagrammal szemléltettem.

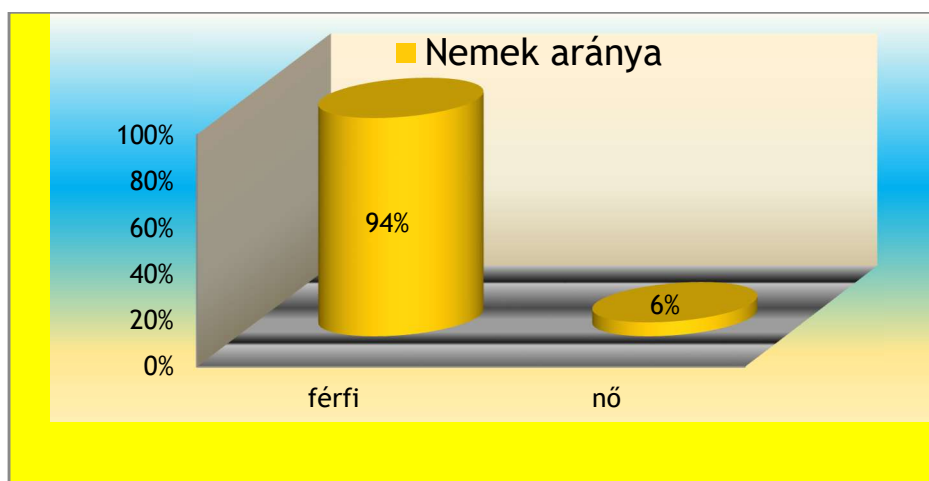
A felmérés során kapott adatokból következik, hogy külszolgálatban a legnagyobb létszámú kontingens Boszniában szolgált, ezen kívül szolgálati helyként a kérdőíven megjelölték Irakot, Afganisztánt, Angliát, Litvániát, illetve a KFOR kontingenst. Ugyancsak ezekből az adatokból volt megállapítható, hogy a külszolgálatot teljesítő katonák átlagéletkora 35 év volt. A testmagasságra és testsúlyra vonatkozó kérdésekre adott válaszok alapján BMI-indexet számoltam, ennek pozitív eredménye, hogy az állománynak csupán 15%-ánál

jelentkezett minimális túlsúly. A kérdőíves felmérés szerint a misszióban általában egy évet, legkevesebb öt hónapot töltöttek a katonák. A misszió helyszínének 2 fő Angliát jelölte meg.



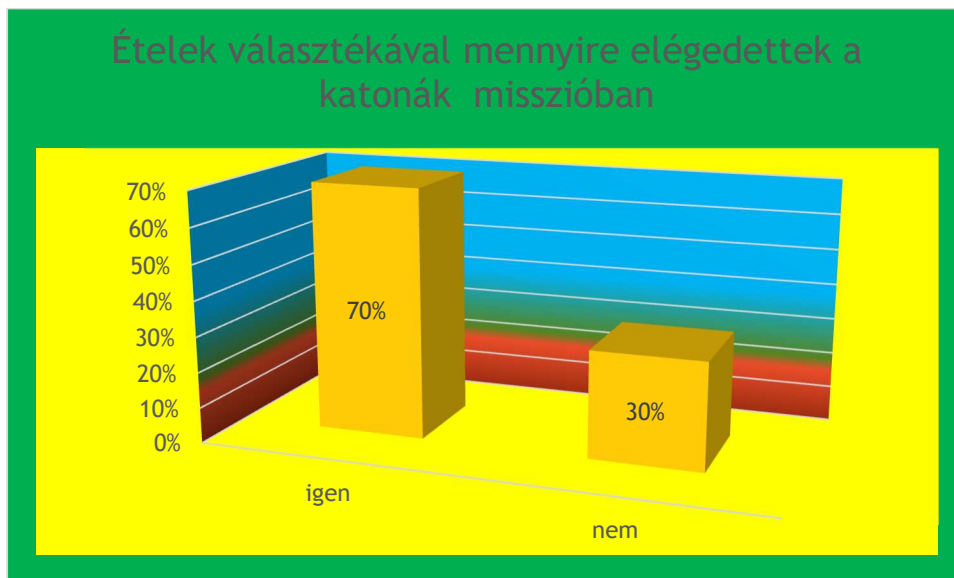
10. ábra A misszióban résztvevő katonák iskolázottság szerinti megoszlása (forrás: a szerző)

Az ábrából kitűnik, hogy a missziókban résztvevő katonák többsége (69%) középfokú végzettséggel rendelkezik, az alap- és felsőfokú végzettségű katonák aránya megoszlik a fennmaradó 31%-án.



11. ábra A misszióban résztvevők aránya nemek szerint (forrás: a szerző)

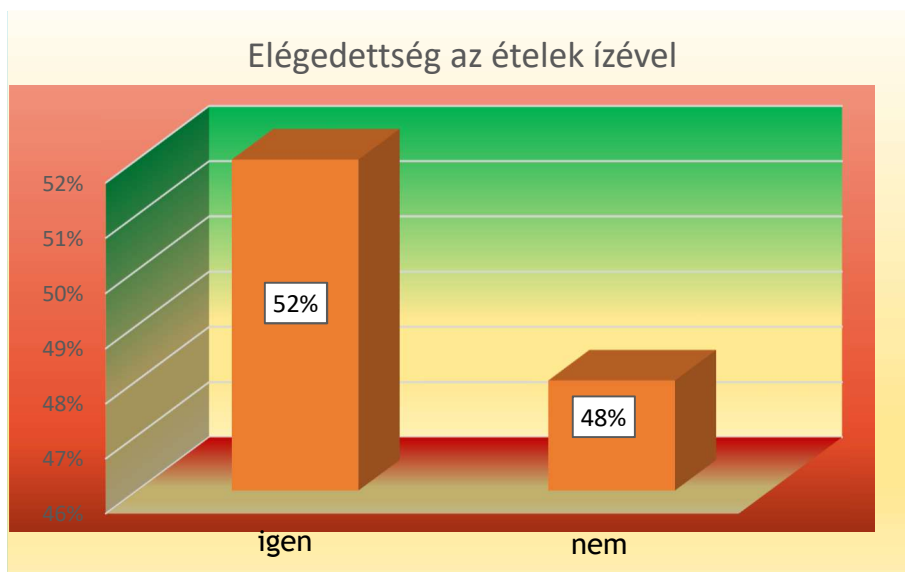
A katonai szolgálat sajátosságai miatt még mindig nagyobb arányú a férfiak jelenléte a hadseregben, és ez visszatükröződik a missziós szolgálaton belül a nemek eloszlásában is.



12.ábra A katonák elégedettsége az ételválasztékkal (forrás: a szerző)

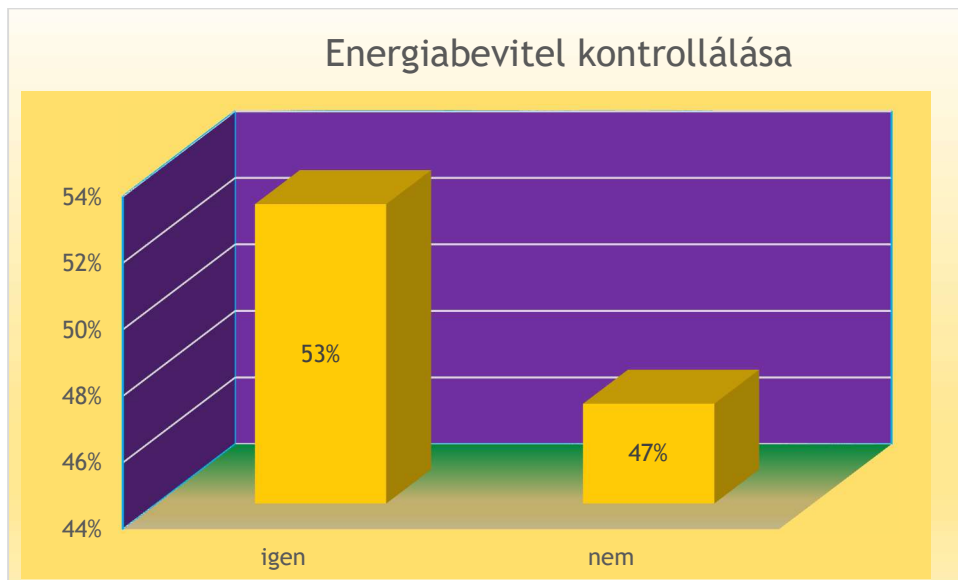
A helyszíneken végzett felmérés eredményeként megállapítható, hogy az ételek választékával a megkérdezettek 70%-a elégedett volt, ez azonban ország- és egyénfüggő.

Több, misszióban szolgáló katona elmondása alapján az ételekből bőséges választék áll rendelkezésre.



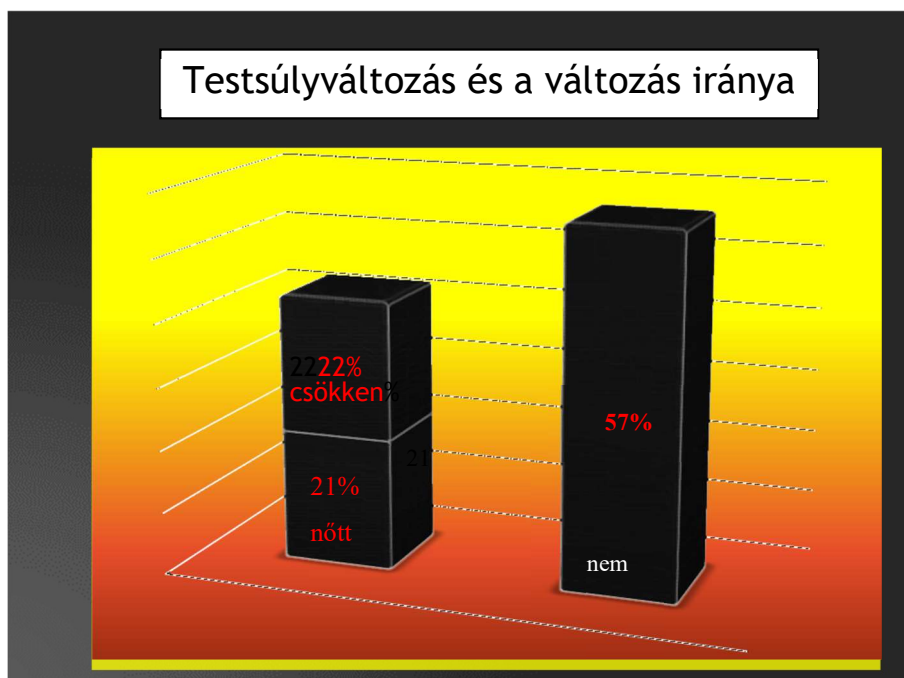
13.ábra A katonák elégedettsége az ételek ízével (forrás: a szerző)

Az ételek ízével való elégedettséget befolyásolja a misszió helyszíne is. Bizonyos országok ízvilága eltér a hazai ízektől, így a kérdőívre adott választ nyilván ez is befolyásolja. Az élelmiszer elfogyasztását, vagy visszautasítását elsősorban az érzékszervi sajátosságok határozzák meg: az íz, az illat, a küllem.



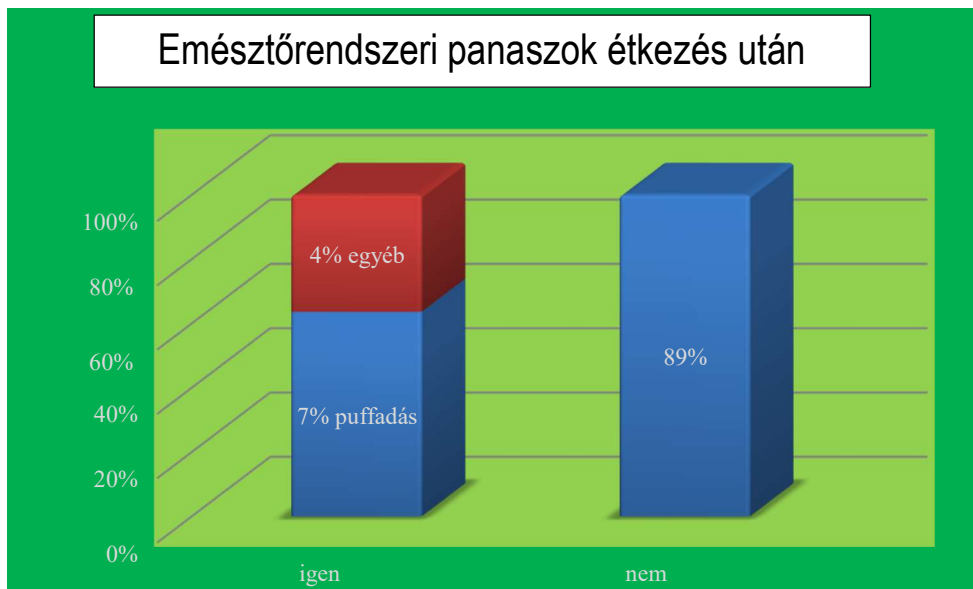
14.ábra Az energiabevitel (forrás: a szerző)

A bőséges választék és az ízvilággal való elégedettség ellenére a megkérdezettek 47%-a, azaz közel a fele az energia-bevitelre is figyelt.



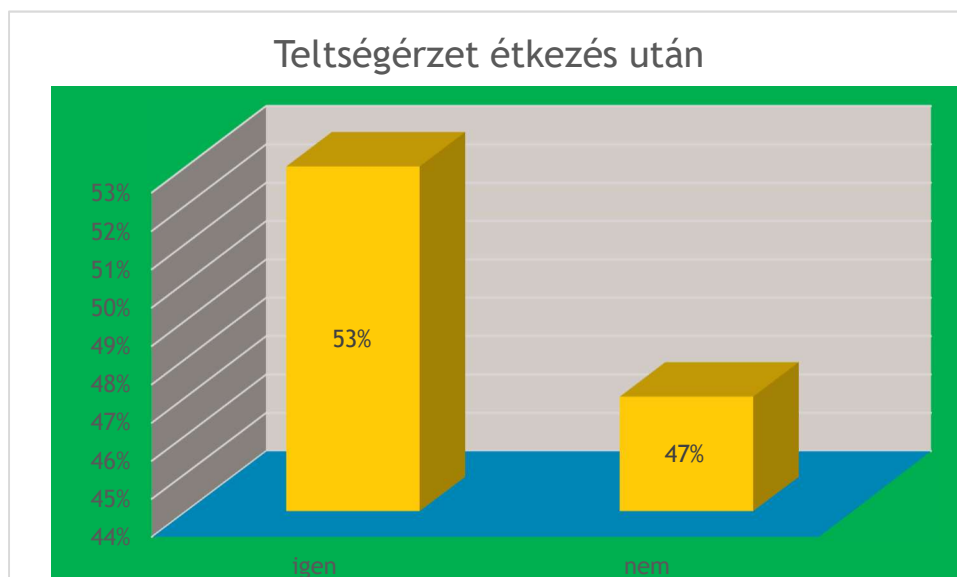
15.ábra Testsúlyváltozás (forrás: a szerző)

A katonák 57%-ának nem változott a testsúlya, kevesebb, mint felének 43%-ának igen. A diagrammon látható, hogy 43%-ból 21%-ának nőtt, 22%-ának csökkent. A testsúly változása az energiafelvétellel és -leadással -mutat szignifikáns kapcsolatot



16.ábra Emésztőrendszeri panaszok étkezés után (forrás: a szerző)

A haderő tagjainál is eredményezhet hirtelen telítettséget és panaszokat a túlzottan nagy mennyiségű étel elfogyasztása, a zsíros ételek és a gyors étkezés. Az emésztőrendszeri panaszok közül puffadást okozhat a helyi ételspecialitások fogyasztása, de okai lehetnek az életmódbeli tényezők is, mint pl. szén-dioxid felszabadulás, amely leginkább szénsavas italok fogyasztása után, illetve a gyomornedv bélben történő semlegesítése során figyelhető meg. Mindenki számára ismert tény, hogy bizonyos ételek, pl. a bab fogyasztása után puffadás léphet fel.



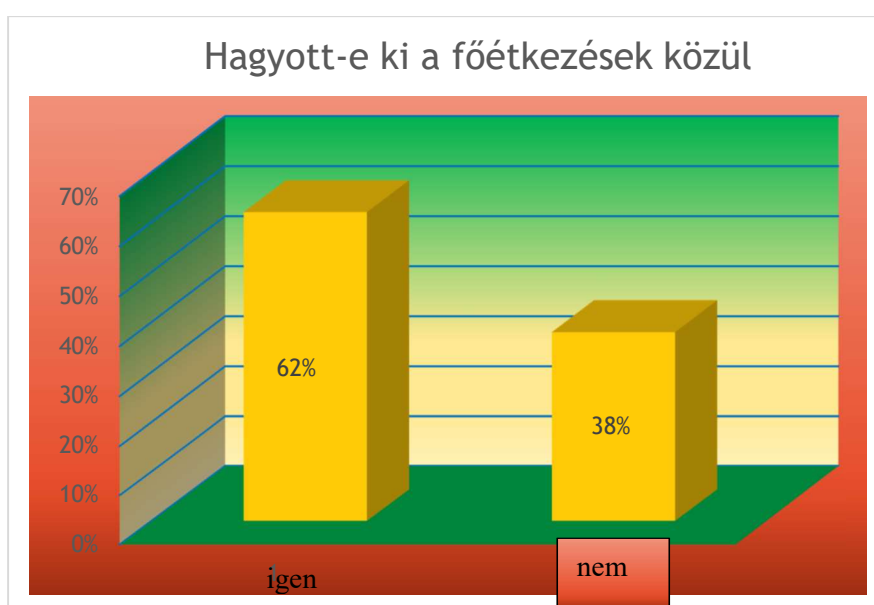
17. ábra Teltségérzet étkezés után

(forrás: a szerző)

A felmérés szerint a katonák 53%-ánál jelentkezett teltségérzet. A teltségérzet és a különböző emésztési problémák is megelőzhetőek lehetnek, ha alaposan megrágják az ételt és nem esznek gyorsan. Az azonban egyénfüggő, hogy kinél milyen hamar jelentkezik a teltségérzet.

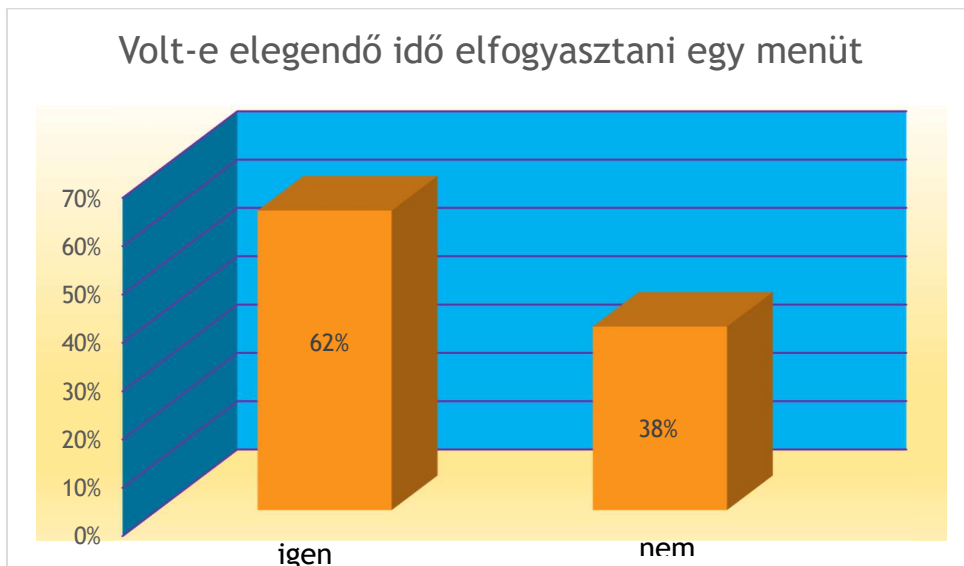
Az étkezés után fellépő puffadás kapcsolatba hozható a bélflóra egyensúlyának diszbalanszával. Ennek preventív megelőzése lehet a külszolgálat idején a gyógyszerként is törzskönyvezett probiotikumok alkalmazása mellett a funkcionális élelmiszerek tudatos fogyasztása.

H



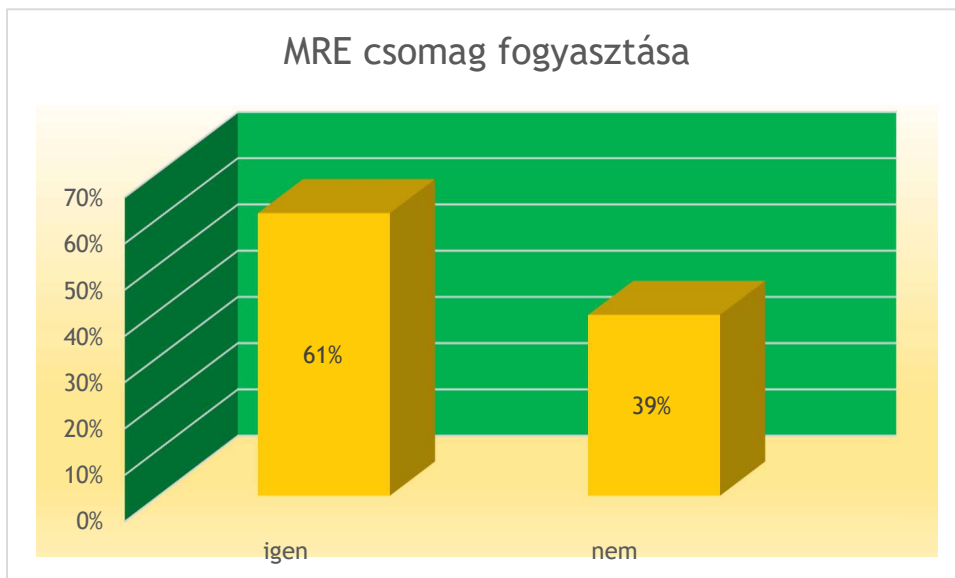
18.ábra Hagyott-e ki étkezést a főétkezések közül? (forrás: a szerző)

A katonák többsége, azaz 62 %-a hagyott ki legalább egyet a három főétkezés közül. A ritkább evés a túlzott kalóriabevitelhez és habzsoláshoz vezethet. A habzsolás következtében pedig különböző emésztési panaszok lépnek fel. Általában ideális a legalább napi háromszori étkezés, de műveleti területen, vagy harctéren nyilván nem valósítható meg. Olyan katonával is találkoztam, aki alapvetően napi kétszer étkezik. Azt, hogy egy ember naponta hányszor eszik, az alapanyagcserén kívül nyilvánvalóan befolyásolják kialakult szokásai is.



19. ábra Elegendő idő állt-e rendelkezésre az étkezéshez (forrás: a szerző)

A kérdőíves felmérésből látható, hogy az állománynak több mint a fele elégedett volt az étkeztetéssel és nem kifogásolták az étkezésre szánt idő hosszát sem. Személyes tapasztalatom, hogy az egyetemi évek alatt, az órák, foglalkozások után nem egyszer étkeztem együtt hivatásos állományban szolgáló katonával. Ilyen alkalmakor megfigyelhettem, hogy milyen gyorsan eszik. Meglepett, hogy annak ellenére, hogy lett volna ideje nyugodtan étkezni, mégis igen gyorsan fogyasztotta el az ételt, így például a második fogást öt perc alatt ette meg, noha nem volt olyan kötelezettsége, amely záros határidőn belül kezdődött volna.

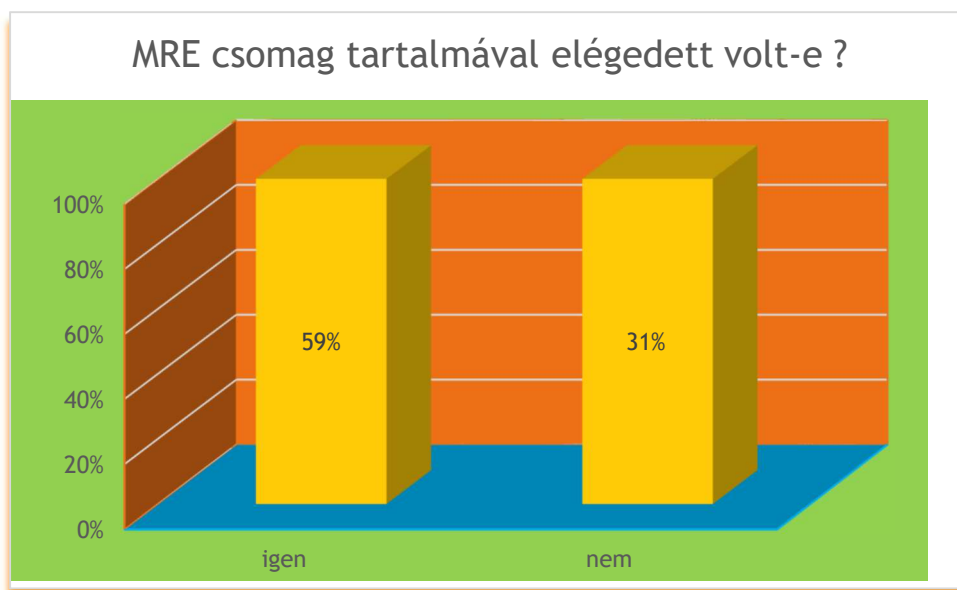


20. ábra MRE csomag fogyasztása a katonák létszámarányában (forrás: a szerző)

A katonák többsége (61%) fogyaszt MRE csomagot szolgálatteljesítése idején.

Az MRE csomagok tartósított élelmiszerekből állnak, ezeket a katonák rövid ideig, extrém körülmények között fogyasztják. Alkalmam volt ezeket a csomagokat az MH 64. Boconádi Szabó József Logisztikai Ezrednél és a Szolnoki Helikopterbázison behatóan tanulmányozni, ennek során megállapítottam, hogy a bennük található élelmiszerek lejárat határideje különböző. A külszolgálatot teljesítők több mint a fele fogyasztott MRE csomagot, ezek közül 44% volt elégedett vele.

Érdekességként megjegyzem, hogy a kérdés megválaszolásakor egy-egy katona odaírta, hogy az amerikai MRE jobb.



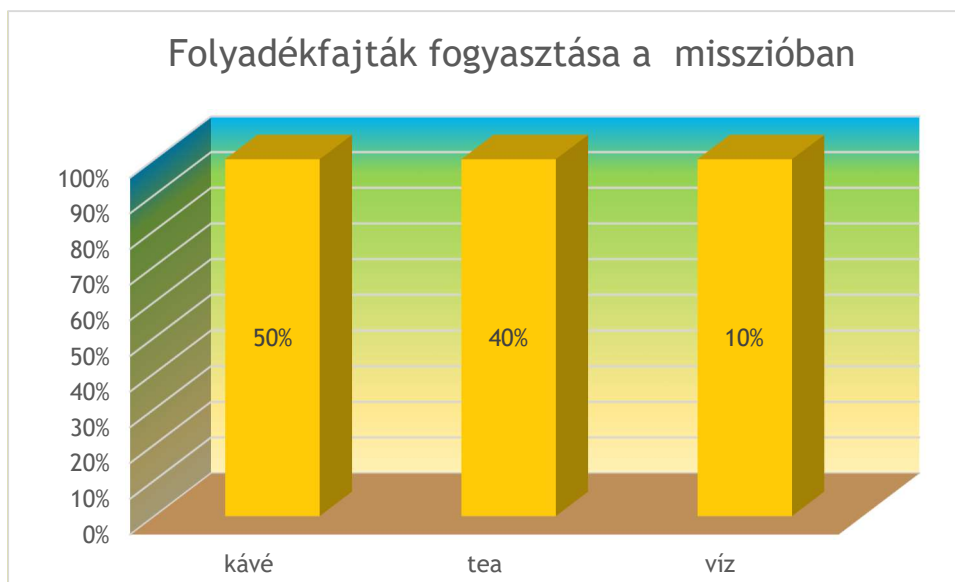
21.ábra Elégedettség az MRE csomagban lévő ételek ízével (forrás: a szerző)

Az MRE csomagban található ételek ízével a nagy többség, 60% elégedett. Kérdésként szerepelt, hogy mit hiányoltak leginkább az MRE csomagból, erre rendkívül változatos válaszok érkeztek. Általában a több teaport majdnem mindenki hiányolta, néhányan a zöldséget, gyümölcsöt, húsfélét, több válaszadó a kenyeret. Egy-egy ember az édességet, a szalámi-féléket, sőt volt, aki a húst írta be válaszként. Számomra egy-két meglepő válasz is érkezett, pl. „*ehető részeket*”, energiabomba szeletet, fehérjét, koffeint, több tápanyagtartalmú ételt.



22. ábra A misszióban szolgálatot teljesítő katonák napi folyadékfogyasztása (forrás: a szerző)

Általánosságban megállapítható, hogy a katonák folyadékfogyasztása az ajánlottnál, de a szükségesnél is jóval kevesebb. Ez komoly veszélyt jelenthet, hiszen a dehidratáció mértékének fokozódásával csökken a teljesítmény, továbbá terheli a veséket is. Az időjárási körülmények sokszor már önmagukban is növelik a folyadékigényt.

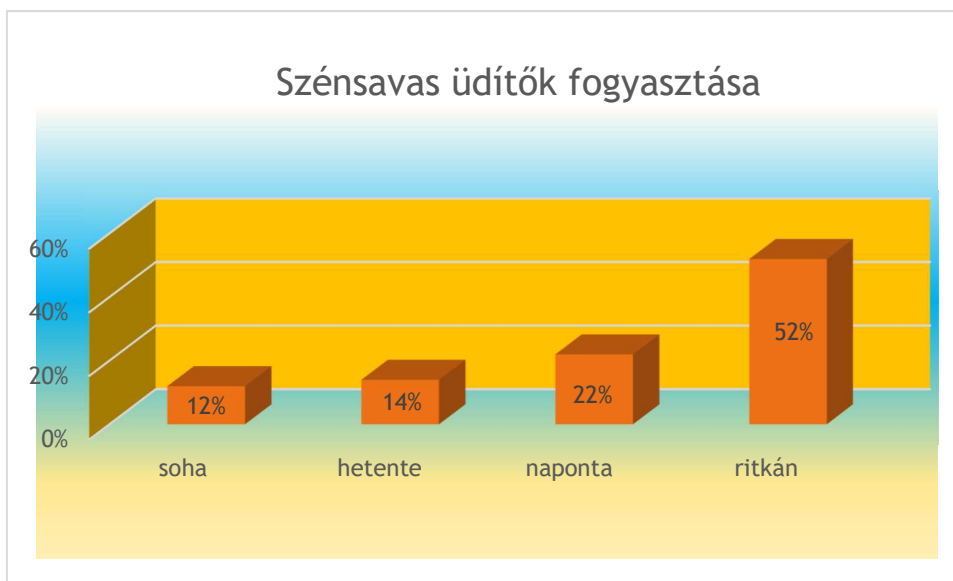


23. ábra Folyadékfajták típusai (forrás: a szerző)

Az elfogyasztott folyadékok összetétel szempontjából az ivóvízen kívül elsősorban cukrozott, ízesített üdítőitalokat, energiafokozókat, kávé, teát tartalmaznak.

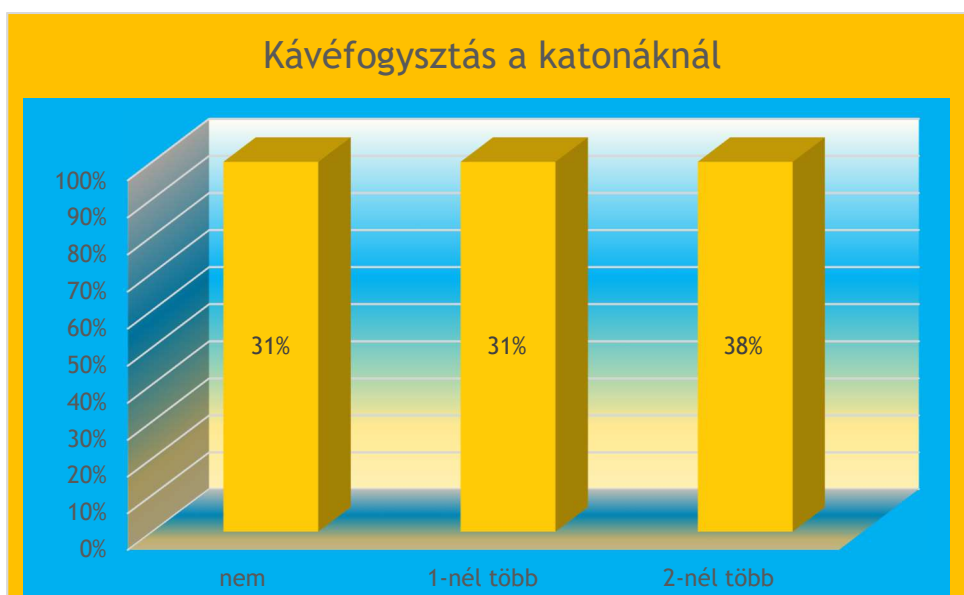
A folyadékpótlásra optimális az ivóvíz. Különböző fajta teák léteznek: fekete, zöld tea, gyümölcstea és gyógyteák. Egy-egy tea (pl. a zöld tea, a gyógytea) kifejezetten előnyös lehet,

azonban célszerű minimális cukortartalommal fogyasztani őket. A különböző üdítők, még ha édesítőszerekkel készülnek is, nem kifejezetten előnyösek, sokszor üres többlet kalóriát jelentenek.



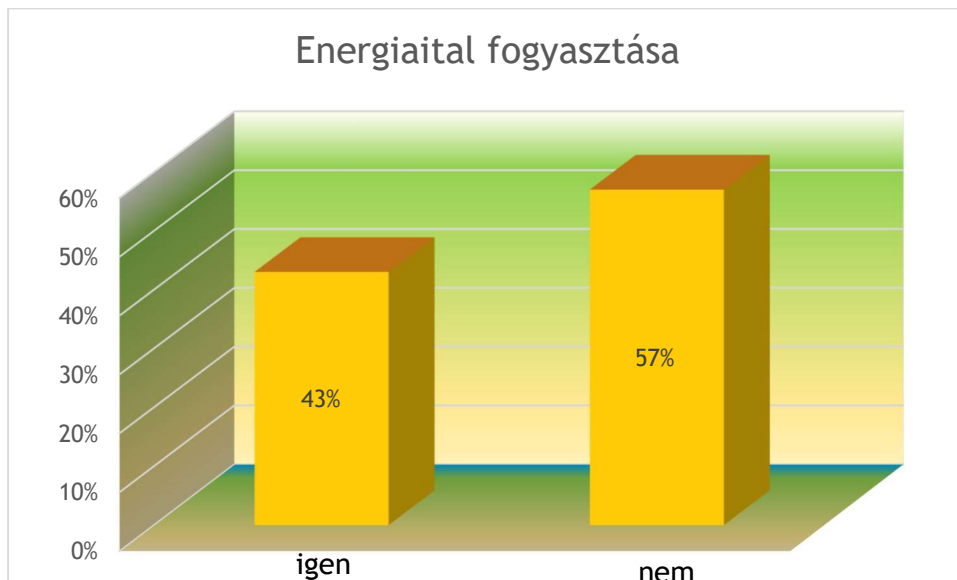
24. ábra Szénsavas üdítőitalok fogyasztása időarányosan (forrás: a szerző)

Az diagrammból látható, hogy a katonák nem fogyasztanak rendszeresen üdítőitalt, 12%-a megkérdezetteknek soha, nem ivott misszióban különböző üdítőket.



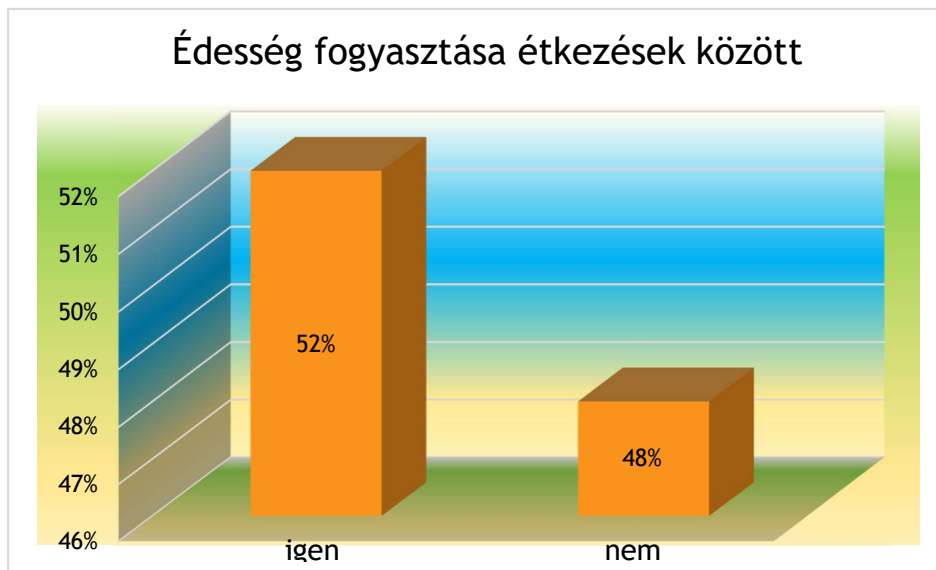
25. ábra Kávéfogyasztás (forrás: a szerző)

A kávé fogyasztásánál is kérdés, hogy milyen fajtából készül az ital. Az arab kávé (*Coffea arabica*) és a jó minőségű kávék mértékletes fogyasztása ajánlott, azonban számítani kell arra, hogy a kávénak még kis adagban is jelentkezhet diuretikus hatása. A koffein teljesítményfokozó hatásának eléréséhez általában a megszokottnál nagyobb adag szükséges.



26.ábra Energiaital fogyasztása (forrás: a szerző)

Az elemzésből látható, hogy a katonák majdnem fele fogyaszt energiaitalt. Annak ellenére, hogy az energiaitalok eltérő összetételűek lehetnek, nem kifejezetten ideális ebből a folyadékfajtából felvenni a vitaminokat és ásványi anyagokat, magas cukortartalmuk miatt.



27.ábra Édesség fogyasztása az étkezések között (forrás: a szerző)

A 27. számú ábrából látszik, hogy a katonák többsége, 52 %-a fogyasztott édességet.

RÉSZKÖVETKEZTETÉSEK

A haderő tagjai jelenleg is különböző országokban teljesítenek szolgálatot. Nem ritka, hogy a szerepvállalás hazánktól eltérő éghajlatú országokban fordul elő, mint pl. Afganisztán, Mali. A hosszú missziós szolgálat szinte minden esetben egyfajta mentális terhelést is jelent, mert hazánktól eltérő a kultúra, a család, a barátok hiánya, nem beszélve egy háborúban való részvételtől. A hazánktól eltérő éghajlaton fizikai terhelés nélkül is különböző élettani

változások mennek végbe a szervezetben. A fizikai és mentális igénybevétel hatására ezek hatványozottan jelentkeznek. A száraz, hideg levegő a bőrt könnyen kiszárítja, ennek következtében nő a fertőzésveszély. Nagyobb magasságban gyakrabban fordulnak elő lokális vérzések (orrnyálkahártya, gyomor stb.). Az extrém melegben nő a dehidratáció, a hóban a hóvakság veszélye. Nagyon fontos, hogy legyen elég idő adaptálódni az extrém körülményekhez, hogy a katonák megfelelő fizikai teljesítményt tudjanak nyújtani, mert hazánktól eltérő égővben szolgálatot teljesítő katonáknak megváltozik a tápanyag- és energiaszükségletük. A vitaminok, ásványi anyagok igénye attól függ, hogy a katonák hidegben, vagy melegben teljesítenek-e szolgálatot. Műveleti területen a katonák ételmezése nemzetközi viszonylatban is komplettírozott élelmiszercsomagok formájában történik. Az MRE csomagok kalóriatartalma országonként eltér és többnyire az adott ország étkezési kultúrájának megfelelő ételféleségek, találhatóak bennük. A magyar MRE csomag hétféle összeállításban áll rendelkezésre, ami változatos ételkínálatot tesz lehetővé. Mindegyik csomagban található szőlőcukor, különböző tartósított élelmiszerek, pl. konzervek, só, szalvéta, öngyújtó, vagy gyufa.

A katonák teljesítménye nagymértékben függ a folyadék bevitelétől, vagyis a hidratáltság szintjétől. Rendkívül fontos, hogy a folyadékfelvétel és a folyadékleadás egyensúlyban legyen, mert amennyiben kisebb a folyadékfelvétel kialakul a dehidratáltság, amelynek hatására szignifikánsan csökken teljesítőképesség. A túlzott mértékű folyadékfogyasztás esetén a vizelet színe halványabb, sőt teljesen színtelen is lehet, ami a hiperhidratáció jele. A túlzott folyadékbevitel esetében a vér nátriumszintje kórosan alacsonnyá válhat, ez hányingert, izomgyengeséget, súlyosabb esetekben (120 mmol/l nátriumszint alatt) az agnyomás fokozódása miatt tudatzavart, görcsöket, akár kómát és halált is okozhat. A szükségesnél kevesebb folyadék fogyasztásakor a vizelet besűrűsödik, a színe sötét, ez utal a dehidratált állapotra. Ezekben az esetekben ajánlatos a nagyobb mennyiségű folyadék, lehetőleg víz fogyasztása. A fentiekből következik, hogy mind a dehidratáció, mind pedig a hiperhidratáció teljesítménycsökkentő hatású. Ezért lényeges törekedni a haderő személyi állományánál is a folyadék- és ionegyensúly fenntartására.

A folyadékfogyasztást több tényező befolyásolja, pl. életkor, stressz, a fizikai aktivitás és az időjárási körülmények is jelentős hatást fejtenek ki. A nem megfelelő folyadékbevitel, vagy nem megfelelő kalóriamennyiség bevitele negatívan befolyásolhatja a teljesítőképességet. A külszolgálat tagjainál a vitaminok és az ionok pótlására is figyelni kell.

Az elfogyasztott folyadék hasznosulását befolyásolja: a vese koncentráló képessége, a gyomor ürülésének és a táplálék a vékonybélből történő felszívódásának sebessége is. Az

elfogyasztott folyadék szénhidrátartalma, fajtája és koncentrációja különböző mértékben lassítja a gyomorürülést.

A kérdőíves felmérésében a magyar MRE csomagra vonatkozóan is tettem fel kérdéseket. Kíváncsi voltam arra, hogy a haderő tagjainak milyen javaslata van a csomag tartalmának bővítésére, mennyire elégedettek a benne található ételféleségekkel.

Mint a kérdőívekből kiderült, a válaszadók 90%-a elégedetlen volt a magyar csomagban található ételek ízével. A kérdőívben szerepelt az a kérdés is, hogy mit hiányoltak a katonák leginkább az MRE csomagból. Erre is különböző válaszok érkeztek. Többen a kávé, a csokoládét, kenyeret jelölték meg, volt, aki a fehérjedús ételt hiányolta. Az egyik katona érdekes megállapítása volt, hogy az MRE csomag tápanyagszegény. Irreális kívánságokat is megfogalmaztak, pl. szerintük a csomagnak tartalmaznia kellene több húst, szalámit, édességet is. Egy-egy válaszadó említette az energiaszeletet és a vitaminokat is.

Az MH 64. Boczonádi Szabó József Logisztikai Ezrednél két olyan katona is kitöltötte a kérdőívet, aki amerikai MRE csomagot fogyasztott. Mindkettőjüknek jobban ízlett az amerikai; külön kiemelték a változatosságot: tonhal, marha, csirkehús, kb. 24 féle ételből választhattak. Ezen kívül volt benneogyoróvaj, tortilla, cheddar sajt, gyümölcs italpor. Elfogyasztásához kevesebb víz kell, mint a magyar csomaghoz, összesen kb. 1 liter. A kérdések másik fele a táplálkozásra és a folyadékfogyasztásra irányult.

Pozitív következtetésként vonom le, hogy a haderő tagjainak valamivel több mint fele figyelt az energiabevételre, így jelentős részüknek nem változott a testsúlya. Emésztési panaszok csekély számban jelentkeztek, leginkább a puffadás volt a jellemző, ami magyarázható azzal is, hogy nem a megszokott ételeket, italokat fogyasztották.

A folyadékfogyasztáson belül az arányok azt mutatják, hogy az állomány közel fele energiaitalt, szénsavas üdítőket, kávé fogyaszt. A folyadékfogyasztásra vonatkozó kérdésre adott válasz alapján a megkérdezettek 19%-a iszik 3 liternél több folyadékot. A 3 liter fölötti folyadékbevitel indokolt trópusokon szolgáló, fokozott fizikai aktivitásnak kitett katonáknál. Az optimális folyadékfogyasztással lehet megfelelő teljesítményt nyújtani, dehidratált állapotban csökken az eredmény. A folyadékfogyasztásnál a testsúlyt, a táplálkozást, a fizikai aktivitást, az életkort, és az időjárási körülményeket is figyelembe kell venni.

Mediterrán, illetve forró égőben sportitalok formájában biztosítani kellene az ionpótlást is. A dehidratáció lehetséges veszélyei miatt figyelemmel kell lenni a kávé és a különböző dehidratáló folyadékok fogyasztására. Ajánlatos lenne a missziós küldetés megkezdése előtti hónapokban vitaminnal feltölteni a szervezetet, itt szóba jöhetnek szintetikus vitaminok is amellet, hogy figyelünk az egészséges táplálkozásra.

IV. FEJEZET

A HUMÁN MIKROFLÓRA JELENTŐSÉGE A HARCKÉPESSÉG MEGŐRZÉSÉBEN

4.1. Mikrobiológiai háttér, humán mikroflóra

A humán mikroflórát disszertációmban csak annyiban érintem, amennyi az egészséges táplálkozás fogalmkörének megértéséhez feltétlenül szükséges. A magyar honvédség missziós tevékenységeinél jelentős befolyásoló tényező a hazai mikroflórától eltérő körülményekhez történő lehető leggyorsabb alkalmazkodás kényszere. Az alkalmazkodást segíti elő az eltérő mikroflórák ismerete, és ennek az ismeretnek az érvényesítése az élelmezésben. A katonák esetében a bélflórát alkotó mikrobaközösségeket negatívan befolyásolhatják a szolgálatban adódó extrém fizikai és mentális terhelések. Az egészséges bélflóra megőrzése döntő szerepet játszik a harcképesség fenntartásában.

Az emberi test mikroorganizmusainak száma közel százbillió, ezek testünk felszínén, valamint testüregeinkben élnek. Szervezetünk és a baktériumflóra kölcsönhatása egy kifinomult ökológiai rendszer működéséhez hasonlítható, hiszen tízszer annyi baktérium van az emberi testben, mint amennyi sejt. Az emberi test felszínén billiónyi mikroorganizmus él. A mikroorganizmusok közül a gyomor-bélrendszerben előforduló baktériumok vannak hatással leginkább egészségünkre. Ezek nagy diverzitást mutatnak, így a szervezetünkkel is változatos kapcsolatban állhatnak (szimbiózis, kommenzalizmus, parazitizmus, stb.). Ez magyarázza, hogy a mikroflóra változásai különbözőképpen hatnak a gazdaszervezetre. [117]

A belső hormonális hatások (pl. menstruációs ciklus, menopauza), vagy xenobiotikumok, pl. antibiotikumok, fogamzásgátlók, gyulladásgátlók, de akár az élelmiszerekben előforduló adalékanyagok immunmodulánsok, és a nem megfelelő táplálkozás, gátolhatják a jótékony baktériumok szaporodását, így pl. nőhet a patogének, illetve fakultatív patogének aránya, ami képes meghaladni a jótékony baktériumok populációját. „*Ez az állapot később – circulus vitiosusként – fenntartja önmagát, sőt további egészségi állapotromláshoz vezethet.*” [118]

A rezidens bélflóra hozzásegít a normál fejlődéshez, metabolizmushoz, a természeti mikroorganizmusok harmóniában élnek az emberekkel, állatokkal. A rezidens mikroflóra elvesztése, vagy zavara a patogén mikroorganizmusok kolonizációjához vezet, ami betegséget

idézhet elő. A bélflórában kb. 300- 1000 között van a species száma, ez azt jelenti, hogy génjeik száma 3,3 millió, ami 150-szer több mint a humán genom génjeinek száma. Egy felnőtt ember bélbaktériumainak tömege 1500-2000 gramm között mozog. [117]

A vizsgálatok több mint kilenc, leggyakrabban előforduló törzs génjeinek 95%-os egyezését bizonyították. A két domináns törzs a *Firmicutes* és a *Bacteroides* törzs. Ezek mellett jelentősek még a *Proteobacteria*, *Actinobacteria*, és a *Verrucomicrobiota* törzsek. [117]

A mikrobióta elemzésénél komoly problémát jelent, hogy a törzsek jelentős része nem tenyésztethető. Vannak olyan tanulmányok, amelyek az arányt 10-99% közé teszik, de egyes szerzők szerint gyakori a 60-80%-os arány is. Ezt a jelenséget szokás „nagy anomália” névvel is illetni. [117]

A leggyakoribb törzsek közé tartoznak a *Firmicutes*, *Bacteroidetes*, *Archaeobacteria* (*Methanobrevibacter*), míg a kevésbé gyakoriak: *Proteobacteria*, *Actinobacteria*, *Fusobacteria*, *Verrucomicrobiota* törzsek. A vékonybél (*duodenum*, *jejunum*, *ileum*) mikroflórájához tartoznak: *Streptococci*, *Lactobacilli*, az ileumban és főként a colonban: *Enterobacteria*, *Enterococci*, *Bifidobacteria*, *Peptococci*, *Peptostreptococci*, *Ruminococci*, *Clostridia*, *Lactobacilli*. Ezen törzsek előfordulásának gyakorisága igen jelentősen eltér a különböző személyekben. [119]

A mikrobióta összetétele, megoszlása a béltraktus különböző helyein eltérő. A baktériumok elhelyezkedése részben a bél lumenben van, részben a nyálkahártyához adherens módon kötődve található. Az alábbi példákon szemléltetem ezeket a törzseket. A szájüreg mikroflórájának analízise során bakteriális törzstípust találtak, amelyek közül a leggyakoribb genusok az alábbi törzsek: *Streptococcus*, *Gemella*, *Granulicatella* és *Veillonella*. Ezek 60%-a nem volt tenyésztethető. A nyelöcsőben mintegy száznál is több speciést mutattak ki, leggyakrabban *Streptococcus*-t, *Prevotella*-t és *Veillonella*-t. A gyomor baktériumflórája is változatos képet mutat, közel 130 törzstípussal: *Helicobacter pylori*, *Proteobacteria*, *Firmicutes*, *Actinobacteria*, *Bacteroidetes*, *Fusobacteria*. A tápcsatornán belül a gyomorban például 10^3 mg/g, a vékonybélben 10^4 – 10^6 mg/g baktérium, a vastagbélben 10^{11-12} baktérium m/g található. [119] Van azonban néhány olyan mikroorganizmus is, amely csak kisgyermekkorban része a bélflóránknak, ilyen például a *Bifidobacterium infantis*. [119]

A bélflóra összetétele adott egyénben általában véve stabil, de a bélbaktériumok összetételének eltérése az egyének között, még az egypetéjű ikrek esetében is, igen nagy lehet. A bélmikrobióta változékonysága sokkal kisebb gyerekekben, mint felnőttekben. A széklet minták elemzéséből kiderült az is, hogy idősebb emberekben nagyobb az egyéni különbség, attól függően, hogy milyen életmódot folytatnak, pl. hogyan táplálkoznak. A humán mikroflóra 30%-ban mutat hasonlóságot az emberi rasszok között, azonban 70%-ban egyéni, ránk jellemző. [120, 38]

A National Institute of Health irányításával 2007-ben elindított „*Emberi mikrobiom projekt*” segítségével jellemezni lehet az emberi test különböző helyein található mikrobaközösségeket. A Humán Mikrobiom project lényege, felderítsék a kutatók, hogy milyen kapcsolat lehet a mikrobiom változása és az egészség, illetve betegség között. A kutatók igyekeznek feltárni, hogy a project eredményeit hogyan lehetne használni a legnagyobb kihívást jelentő egészségügyi problémákra. Mára ismert tény, hogy a gyomor- bél rendszerünkben élő mikrobaközösségek szerepet játszanak a különböző élettani folyamatokban, beleértve pl. tápanyagok felszívódását, gyulladási folyamatok kialakulását, szénhidrátok és zsír hasznosítását. Ezek a folyamatok döntőek abból a szempontból, hogy kifejlődik-e egy adott betegség, vagy nem. [119]

4.2. A bélflóra kialakulása és funkciói

A bélflóra kialakulása egészen születésünk pillanatáig nyúlik vissza. A születés módja és az első 1000 nap döntő jelentőségű a mikrobiom szempontjából. A természetes úton világra jött babák esetében az anya rektális-vaginális flóra baktériumai (*Enterobacteriaceae*, *Streptococcus*, *Staphylococcus* mikroorganizmusok) jutnak be először, amelyek intenzív oxigén metabolizációt folytatva megteremtik ezzel az anaerob környezetet a kezdeti bélflórát alkotó *Bifidobacteriumok*, *Lactobacillus*-ok számára. A folyamat 2-4 hetet késik azoknál a csecsemőknél, akik nem természetes úton születtek, vagy korai antibiotikum kezelésben, vagy steril környezetben (inkubátorban) vannak. Ez azért is jelentős, mert az így született csecsemők immunrendszere gyengébb. A bélflóra fokozatosan alakul ki, mennyiségi és minőségi összetételét az immunrendszer T-limfocitái szabályozzák a szekretoros IgA-n keresztül. A csecsemő immunrendszerének érett működésének kialakulása során az újszülött Th2 túlsúlyú cikonprofilja eltolódik fokozatosan a Th1/Th2 egyensúly irányába.

Az életkorunk előrehaladtával a bélflóra törzsei folyamatosan változnak, csökken a *Bifidobacteriumok* száma, nő a *Lactobacillus*, az *Enterococcus*, valamint a *Clostridium* törzseké. [120]

Ezért a különböző baktériumtörzsek tehát életkornak megfelelően találhatóak a gyógyszertárban forgalomban lévő készítményekben is. Tekintve, hogy vannak csecsemő-, gyermek- és felnőttkorban alkalmazható készítmények, illetve olyanok, amik mind felnőtt, mind gyermekkorban szedhetők, a probiotikus törzsek ajánlásakor az életkort is figyelembe veszem.

A bélflóra funkciói a bélbakterériumok szerepe

- Fermentálják az emészthetetlen táplálékmaradványokat, valamint az endogén nyákot.
- Különböző vitaminokat termelnek, pl. B vitamin, a K vitamin (az *Escherichia coli* termeli)
- Az energiahordozó rövid szénláncú zsírsavak megőrzése.
- A különböző ionok pl. magnézium, kalcium felszívódásának elősegítése
- Szerepük van különböző fertőzések megakadályozásában, így döntően fontos szerepet játszanak az immunrendszer működésében
- Endokrin hatások
- Nemcsak vitaminokat, hanem fontos enzimeket, valamint azok működését befolyásoló ingerületátvivő anyagokat termelnek
- Mérsékelni képesek a gyulladós folyamatokat. [119, 38]

4.3. Bél-agy tengely

Jelenleg is folyamatosan zajlik a kutatás a bél-agy tengely (gut-brain axis – GBA) kétirányú kapcsolatáról. A bélbakterériumok információkat küldenek az agyba és befolyásolják a viselkedést is.

A bélmikrobióta és az agy közötti kétirányú kapcsolat nagyon fontos. Ez a kétirányú jelátviteli kapcsolat befolyásolja a bélmikrobiótát; erre példa, hogy stressz hatására megváltozik a bélflóra összetétele, de a mikrobióta hatással van az agyra, szabályozza a magatartást, az immunválaszt és a vegetatív idegrendszer működését. A bél-agy tengelybe beletartozik a neuroendokrin és a neuroimmun rendszer, a központi idegrendszer, az autonóm, a centrális idegrendszer és az intestinalis mikrobióta. [38]

A bélmikrobióta megváltozása funkcionális gastrointesztinális zavarokat, pl. szorongást, depressziót és kényszeres viselkedést okozhat, de az autizmusban is szerepe lehet.

4.4. A bélflórát befolyásoló tényezők

A bélbakterériumok nagyfokú diverzitást mutatnak, amit befolyásol a születés módja, az ember földrajzi előfordulása, életkora, a táplálék összetétele, cirkadián ritmusa, testsúlya, a gazdaszervezet immunválasza, a diurnális (napi) ritmus, fizikai aktivitása, de még az egyes közösségekben (család, iskola, börtön stb.) is különbözhet. Egy adott személynél is

megváltozhat a bélmikrobióta, például hosszabb távú missziós szolgálat alatt, de akár egy betegség (pl. IBD – *inflammatory bowel disease*) előfordulásánál is bizonyos patogének száma megemelkedik. [121]



28.ábra A bélflórát befolyásoló tényezők összefoglalása (forrás: [121] alapján a szerző)

A fenti ábrán bemutatom a bélflórára ható különböző faktorokat, ezekből látható, hogy az egyensúly nagyon könnyen felborul. Erre tekintettel ezeket részletesen is ismertetem.

4.4.1. Táplálkozás és földrajzi előfordulás

Attól függően, hogyan táplálkozunk, módosul a mikrobióta összetétele és így értelemszerűen a működése is. Az ezredforduló óta egyre inkább nőtt az igény arra, hogy a bélmikrobiótának a táplálkozásban, az egészség fenntartásában betöltött szerepét minél inkább megismerjük. A korszerű technikai módszerek, a szekvenálás (16S rRNA és teljes genom), a transzkripciós profilok megismerése segítségével egyre jobban lehetővé válik a mikrobiom működésének megértése. [121]

Carlotta De Filippo és munkatársai leírták, hogy az európai és afrikai, falun élő gyerekek bélflórájának összetétele jelentősen eltér. Ennek oka nemcsak az, hogy eltérő földrészen él a két népcsoport, hanem az is, hogy az afrikai falvakban élő gyerekek tápláléka elsősorban

poliszacharidákban és növényi fehérjékben gazdag volt, szemben az európai gyerekek táplálékával, ami zsírokban és állati fehérjékben bővelkedett. [117]

Az európai gyerekek bélflórájában a *Firmicutes* törzsek fordultak elő nagyobb számban, és kisebb volt a törzsek diverzitása is, míg az afrikai gyerekek székletében a *Bacteroidetes* törzsek mellett a *Prevotella* törzsek domináltak. A *Prevotella* és a *Xyanibacter* nemzetségebe tartozó baktériumok, főként a cellulóz és a xiláz hidrolíziséhez szükséges géneket tartalmazzák, amelyek az európai gyerekek bélflórájában nem fordultak elő. Ezt a jelentős eltérést az étrend befolyásolja, afrikai étrend főként szénhidrátokban volt gazdagabb, szemben a nyugati étrenddel, ami sokkal szegényebb volt rostban. [117,122]

A XX. században bizonyították azt is, hogy a sovány emberek bélflórájában a *Bacteroidetes* törzsek, míg az elhízott emberekében a *Firmicutes* törzsek dominálnak. E két baktériumcsoport alkotja a bélflóra 90%-át. A két csoport közötti arány befolyásolja a gyulladás szintjét, ez pedig összefügg az elhízással, a cukorbetegséggel, a szív- és érrendszeri problémákkal. Az *F/B* arány az elhízás biomarkere. A *Bacteroidetes* törzsek a növényekből származó óriási keményítő-molekulákat és rostokat rövidebb zsírmolekulára bontják, amelyek ezután energiává alakulnak. A *Firmicutes* baktériumok nagy hatásfokkal bontják le a táplálékot, így növelik a kalóriamennyiséget. [38]

A bél mikroflórájában előforduló *Prevotella*, *Bacteroidetes* és *Ruminococcus* baktériumtörzsek nagyságának a száma attól függ, milyen makronutriensből fogyasztunk többet. A szénhidrátban gazdag és egyszerű cukrokban gazdag étrendet fogyasztók bélrendszerében a *Prevotella* törzsek magasabb számú előfordulása jellemző, míg a *Bacteroidetes* törzsek dominanciája az állati eredetű fehérjét, aminosavakat és telített zsírokat tartalmazó nyugati étrenddel hozható kapcsolatba. [117]

4.4.2. Cirkadián ritmus

Az intestinales mikrobióta (a tápcsatorna baktériumflórája) megváltozik a cirkadián ritmus krónikus zavara esetén. A mikrobióta szerepet játszik a különböző kóros állapotokban, azt azonban még nem bizonyították, hogy a bélflórának saját, a gazda szervezetétől független intrinszik cirkadián szisztémája van. Feltehető, hogy számos, a napszaki ritmus szétzilálása következtében fellépő megbetegedés, részben a bakteriális dysbiosis következménye. [121] A katonák esetében egyes munkakörökben éjszakai szolgálatot teljesítenek, ami felborítja bélflórájuk egyensúlyát.

4.4.3. Xenobiotikumok, Antibiotikum-rezisztencia

Alexander Fleming skót bakteriológus 1928-ban felfedezte a penicillint. Ez az orvostudományban fordulatot jelentett, mivel a tudományos érdeklődés a baktériumoktól az antibiotikumok felé fordult.

Antibiotikus terápia esetén a legnagyobb probléma, hogy az antibiotikumok nem tudják megkülönböztetni a jótékony és a patogén kórokozókat, így súlyosan károsíthatják a segítő baktériumokat is, mivel ezek különösen sérülékenyek. A WHO szerint az antibiotikum-rezisztencia a XXI. század egyik legnagyobb egészségügyi kihívásának tekinthető.

Az antibiotikum-rezisztencia problémájához hozzájárul, hogy ezeket a szereket az állattenyésztésben is széles körben alkalmazzák, nemcsak fertőzések kezelésére, hanem hozamfokozásra is, amivel elősegítik, hogy az állatok jobban hízzanak, így előbb éri el a vágósúlyt. Állatkísérletek igazolták, hogy antibiotikum adása után a mikrobiom akár már két héten belül is megváltozik. A tápláléklánc útján ezek az antibiotikumok bekerülnek az emberi szervezetbe is. [14]

Egyes feltételezések szerint összefüggés lehet az antibiotikum rendszeres szedése és az elhízás között. Dr. Martin Blaser 2011-ben 92 amerikai katonánál a felső tápcsatorna szakaszban vizsgálta a *Helicobacter pylori*-t. A teszt alapján 44 pozitív, 38 negatív eredményt regisztráltak, 10-nél nem adott egyértelmű eredményt a teszt. A 44 pozitív tesztet mutató katona közül 23 főt kezeltek antibiotikummal, és 2 fő kivételével mindegyik személy bélflórájából kipsztult ez a baktérium. A legnagyobb súlygyarapodást, mintegy 5%-ot az antibiotikummal kezelt katonák esetében tapasztalták. [123]

Ezeknél az embereknél az étkezés utáni ghrelin (éhség hormon) szint hatszorosára emelkedett, ami azt jelenti, hogy szinte állandó éhségérzetük volt. A magas hormont szint növeli a hasi zsír lerakódását. A *H. pylori* növeli a gyomorfekély és a gyomorrák kialakulásának kockázatát, ugyanakkor az emberi bélflórában természetesen is előfordul. [123]

Az antibiotikum alkalmazásánál figyelembe kell venni, hogy minél szélesebb az antibiotikum spektruma, annál többféle baktériumra hat (köztük az anaerobokra is) és minél hosszabban, illetve gyakrabban alkalmazzuk, annál több jótékony bélbaktériumot is elpusztít.

Ezért kell a lehető legrövidebb ideig tartó célzott és eredményes kezelést végezni. Orvosi utasításra szedjük, magunk döntése alapján ne szedjünk antibiotikumot. Nem ajánlatos a kezelés önkényes félbehagyása, vagy lerövidítése is, mert az nagymértékben elősegíti az adott antibiotikumra rezisztens baktériumtörzsek kialakulását. A *H. Pylori* fertőzés esetén is célzott antibiotikum terápiát alkalmaznak, az esetek 5 -20%- lép fel hasmenés. Ritkán kórházban ápol

betegeknél, cefalosporin antibiotikum kezelés követően a *Clostridium difficile* által okozott pseudomembranosus colitis lép fel.

Ennek kivédésére alkalmazzunk probiotikus törzseket. [123] A fejlett ipari országok társadalmainál az emberi szervezetbe levegőből, vízből, élelemből kerülő szintetikus vegyületek száma eléri a több százat. Már újszülöttek köldökzsinórvéréből is mintegy 223 szintetikus vegyület maradványát mutatták ki, aminek hatását nem vizsgálták. Az alábbi számok is szemléltetik, hogy a fejlett ipari országok milyen kemikalizált világban élnek. Az USA-ban az utóbbi három évtizedben több mint 100000 vegyület került kereskedelmi forgalomba, amiből 1000 növényvédőszerben használt aktív összetevő, 1000 kozmetikai alapanyag, 3000 gyógyszer, 82000 ipari vegyület és mintegy 9000 élelmiszeradalék. Az Amerikai Környezetvédelmi Hivatal (U.S. *Environmental Protection Agency* azaz EPA) és az Élelmiszerellenőrző Hatóság (FDA) ezen anyagok forgalmának csak elenyésző részét szabályozza. [123]

Az 1976 óta hatályos *Mérgező Anyag Ellenőrzéséről szóló törvény és az EPA (az EPA nem megfelelő finanszírozása miatt)* csak mintegy 200 vegyület biztonságos vizsgálatát tudta elrendelni annak ellenére, hogy a vegyületkatalógusban kb. 84000 anyag szerepel. [64]

4.4.4. Sport

A bél-mikrobióta fontos szerepet játszik az immunrendszer „érésében” és egyes fertőző ágensek elleni védelemben. A testmozgásnak számos közismert hatása van a bélfiziológiára. Kimutatták, hogy a testmozgás mennyisége és intenzitása befolyásolja a gyomor-bélrendszer egészségi állapotát. [121] A sport és a bélbaktériumok között szoros kapcsolat van, azaz a testmozgás hat a bélflóránkra. Ezt támasztja alá, hogy pl. a „*Veillonella*” nemzetségbe tartozó baktériumok emelkedett száma maratoni futás követően. Ezek a baktériumok metabolizálják a laktátot, ami a tejsavból képződő izomláz kialakulásáért felelős. Emellett a propionát termelése révén hatékonyan segíti az izomműködést. További kutatások szükségesek ahhoz, hogy egyértelműen kijelentsük, hogy a bélbaktériumok befolyásolják a sportteljesítményt. [124]

A katonák esetében bizonyos munkakörök fokozott fizikai aktivitást igényelnek; ilyen pl. a mélységi felderítő, akinek feladatai közé tartozik az alacsonyan szálló helikopterből való ugrás, az ejtőernyőzés, a búvárkodás. Kevés ismeret áll rendelkezésre a probiotikumok a előnyeiről megerőltető edzés utáni gyulladásra.

Két probiotikus törzs (*Bifidobacterium breve* BR03 és *Streptococcus thermophilus* FP4) együttes alkalmazásának hatása kimutatható a vázizomzat teljesítményére, károsodására fokozott fizikai aktivitás esetén. [125]

Különlegesen szigorú alkalmassági feltételeknek kell megfelelnie a repülő, hajózó és a bűvár állománynak. Mind a bűvár, mind a repülő állománynál akár egy egyszerű megfázás, allergia kontraindikálta teszi a repülést. Ennek oka, hogy olyan munkakörökben, mint a katonai bűvár és a repülés is, légnyomásváltozással kell számolni. A légnyomásváltozásra a hallószervünkben elhelyezkedő dobhártya azonnal reagál. Amennyiben a légnyomás fokozatosan lassan nő, vagy csökken, a dobhártyát mindkét oldaláról érő hatás kiegyenlítődik a szabadon átjárható Eustach-kürtön keresztül. A dobhártya megrepedhet, ha a fülkürt nem átjárható és a belső és külső légnyomás közötti különbség hirtelen fokozódik. [126]

4.5. A bélflóra kezelése, manipulálásának lehetőségei

4.5.1. Székletátültetés

A székletátültetés során egy egészséges donortól nyert széklethomogenizátum bejuttatása történik a végbélen, vagy orrszondán keresztül a beteg tápcsatornájába. Ennek következtében a beteg ember mikroflórája rohamos változáson megy keresztül pozitív irányban, minek következtében jelentős javulás következik be pl. egy elhízott betegnél. *Clostridium difficile* fertőzés esetén holland szerzők az első székletdonációval a betegek 81%-ánál sikeresek voltak, összehasonlítva a vancomycin szájon át, illetve beöntésben történt alkalmazásakor talált 30%-os gyógyulási aránnyal. A széklettranszplantáció megfontolandó a *C. difficile* okozta colitis második relapszusában, és feltétlenül felajánlandó a harmadszori visszaesésnél is. Alkalmazható továbbá a székletátültetés pl. gyulladásoos bélbetegségek, esetében is. funkcionális. [127,128]

4.5.2. Széklettranszplatáció telefonos interjú (saját kutatás)

A faecalismikrobiota-transzplatáció Magyarországon és nemzetközi viszonylatban is elfogadott terápia *Clostridium difficile* fertőzésben szenvedő betegeknél. Az eljárásnak részletesebben is utánajártam. Hazánkban a finanszírozás hiánya miatt a kezelés még a *Clostridium difficile* fertőzött betegeknél sem mindig elérhető, annak ellenére, hogy számukra ez a terápia életmentő is lehet, valamint a módszerrel jelentősen csökkenthető az orvos-beteg találkozások száma. A széklettranszplatáció lényege, hogy egészséges ember speciálisan megtisztított székletkivonatot, különböző speciális módszerekkel akár vastagbéltükrözéssel, vagy beöntéssel, nazoenterális szondával a beteg bélenszerébe juttatják. A bejutott baktériumok megtelepednek, és helyettesítik a káros baktériumokat. Az eljárás tudományos alapja, hogy számtalan betegség összefüggésben áll a bélflóra károsodásával.

Konzultáltam szakemberekkel arról, hogy a székletátültetéshez szükséges vizsgálatokat hol és hogyan végzik el, az eredmények hogyan jutnak vissza a vizsgálatot kérő szakorvoshoz. Az elmondottakat az alábbiakban foglalom össze:

Magyarországról a levett székletmintát külföldi székletgenomikai mikrobiológiai laborokba küldik, ahol meghatározzák a székletmintából kimutatható bélbaktériumok DNS állományát, majd az eredményeket összehasonlítják a referencia könyvtárban elérhető klinikai kontrollesoportok (pl.: mindent fogyasztók, vegetáriánusok, alkoholisták, paleolit étrendet alkalmazók, stb.) bélbaktériumának átlagértékeivel, ami megmutatja, hogy az egyén bélbaktériumainak összetétele mennyire tér el az egyes klinikai csoportok átlagértékétől. A tesztek eredményének birtokában elsősorban táplálkozásterápiát javasolnak szigorúan meghatározott étrenddel. Amennyiben ez sikertelen, sor kerülhet a transzplantációra, amit Magyarországon ma már kapszula formájában is végeznek.

A bélflóra helyreállítása során akár a széklettranszplatáció, akár a probiotikumok terén számtalan nyitott kérdés áll még a tudomány előtt, annak ellenére, hogy a kutatás a kérdések egy részét tisztázta. Széklettranszplantációt hazánkban társadalombiztosítási. alapon *C. difficile* fertőzés esetén végeznek, sajnos a COVID fertőzés után is sokszor szükségessé vált az eljárás a klinikákon. Infektológiai szempontból a mikrobiom bevitelének nem várt, kedvező következménye lehet, hogy a betegek elvesztik a bélben hordozott, nehezen kezelhető nozokomiális patogéneket, olyanokat, mint a széles spektrumú béta-laktamázt termelő *Enterobacteriaceae*, vagy a vancomycinre rezisztens *Enterococcus faecium*. [129]

4.5.3. A bariátrikus sebészet

Bariátrikus sebészetnek nevezik azokat az eljárásokat, ahol a táplálék felszívódását tápcsatorna megrövidítésével csökkentik. A módszer kifejezetten előnyös a kóros elhízásban, ahol a (testtömegindex > 40kg/m². A testsúly csökkentésével szignifikánsan) csökken a kardiovaszkuláris kockázat, a 2-es típusú diabétesz kifejlődése és a rák incidenciája. A bariátrikus sebészet által indukált mikrobiális, metabolikus és hormonális változások is hozzájárulnak a sebészeti testsúlycsökkentéshez, a kedvező anyagcsere hatásokhoz és a csökkent mortalitáshoz. Ehhez mélyebben kell ismernünk a mikroközösségeknek a biomolekuláris aktivitását, és funkcionális profilját. A bél mikrobiomja befolyásolja az *enterális* idegrendszeri aktivitást. [121]

4.6. A probiotikumok definíciója és történelmi előzményei

A WHO/FAO szerint probiotikumnak nevezzük azokat a készítményeket, amelyek megfelelő számban tartalmaznak élő, speciálisan kiválasztott, a bél szempontjából releváns mikroorganizmusokat (leginkább *Lactobacillus*okat és *Bifidobaktérium*okat). A probiotikum adagolása történhet szájon át (orálisan), vagy hüvelyen keresztül (vaginálisan). A készítmények közül számos gyógyszerforma van forgalomban, pl. csepp, por, tableta, kapszula, szuszpenzió). [120]

Ilja Mecsnyikov, egy orosz származású biológus, immunológus, a XIX. században kapcsolatba hozta a hosszú emberi élettartamot a testben lévő baktériumok egészséges egyensúlyával. Állítása szerint bolgár hegyi parasztok feltűnően hosszú életűek, mert önmaguk által erjesztett tejitalokat fogyasztanak. Savanyított, vagyis erjesztett ital alkalmazásával javul az emberi mikroflóra. *Bacillus bulgaricus*-nak nevezte el a baktériumot, amit a parasztok által fogyasztott joghurtban talált. A bibliai időkig nyúlik vissza a probiotikumok történelme. Az Ószövetség szerint „Ábrahám hosszú életét a savanyított tej fogyasztásának köszönhetette” (Genesis 18:8). [120, 129]

L. F. Rettger, az amerikai Yale Egyetem kutatója bizonyította, hogy a joghurtgyártásban alkalmazott *Lactobacillus bulgaricus* és a *Streptococcus thermophilus* baktériumot a gyomorsav és az epe elpusztítja, így a *L. bulgaricus* nem tud kolonizálódni, de áthalad a bélben, és annak működését befolyásolja.

Kérdéses, hogy a fermentált élelmiszerekben előforduló törzsek hatékonysága megegyezik-e a gyári készítményekével. Igazolták, hogy hatékonyság tekintetében a bevont, kapszulázott készítményekben előforduló törzsekben ötször több baktérium volt képes életben maradni és telepet képezni, mint a bevonatlan készítmény esetében. Jelentős különbség, hogy amíg a probiotikus tejtermékekben élő, aktív baktériumtörzsek vannak, étrend-kiegészítők általában liofilizált, azaz fagyasztva, szárított formában, de életképes állapotban tartalmaznak probiotikumokat. [120]

4.6.1. A bélflóra és a probiotikumok szerepe, jelentősége a különböző megbetegedésekben és azok megelőzésében

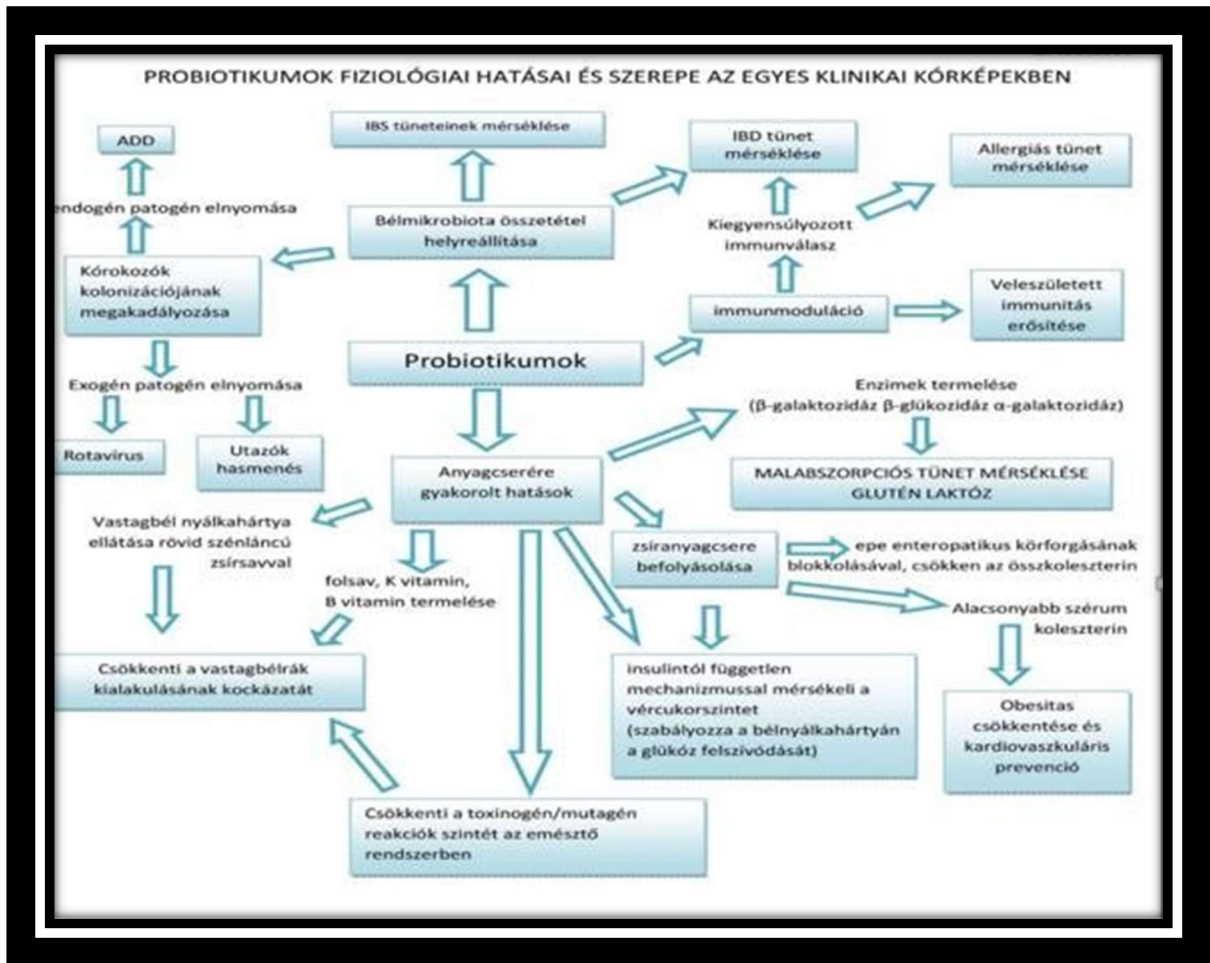
A dysbiosis, vagy dysbacteriosis emberrel szimbiózisban élő baktériumok, a patogén baktériumok, gombák vagy paraziták túlzott elszaporodásának következménye. [121]

A mikrobióta és a gazdaszervezet közötti koegzisztenciát számos tényező befolyásolja: kemikáliák, stressz, táplálkozás stb., amelynek hatására a kényes egyensúly bizonyos körülmények között patológiássá válik.

A dysbiosis, vagy másnéven diszbakteriózis azaz a baktériumok egyensúlyának felborulása a bélben, a hüvelyben, vagy a bőrön egyaránt. lehetséges. A bélflóra egyensúlyának zavara kapcsolatba hozható bizonyos betegségekkel, így pl. a gyulladásos bélbetegségekkel (IBD), a metabolikus kórképekkel, a diabétessel, az inzulinrezisztenciával, valamint az elhízással is. [120]

A bélrendszeren belül a gastrointesztinális barriernek központi szerepe van. Ez jelenti tulajdonképpen a test immunrendszere és a külső környezet közötti határt, vagyis itt találkozik az immunrendszer és a mikrobióta. Ezen a határvonalon fejt ki védelmet a gastrointesztinális barrier. Ez az összefoglaló elnevezés olyan bélbetegségeket is magában rejt, mint a fertőzőes eredetű hasmenés, a gyulladásos vastagbél-betegség, a cöliákia, az irritábilis vastagbél szindróma. Ugyanakkor azonban a béltraktuson kívül is vannak elváltozások: allergia, autoimmun betegségek, arthritis, elhízás, zsírmáj, nem alkoholos steatohepatitis, malnutrició, intenzív egységekben ápoltak szisztémás gyulladásos-válasz szindrómája és szepszise, amelyekre a gastrointesztinális barrier szintén befolyást fejt ki. [120]

A másik nagy betegségcsoportot a bél-mikrobióta összetételének vagy funkciójának változása váltja ki, de ezek esetében bizonyos mértékű az átfedés a korábban már említett kórképekkel. Ennél a betegségcsoportnál is vannak a bélrendszerben, vagy azon kívül lezajló kóros folyamatok, amelyek létrejöttében a barrier funkció sérülése is közrejátszik: ilyen a gyulladásos vastagbélbetegség, a cöliákia, az irritábilis vastagbél szindróma, illetve allergia, arthritis, elhízás. [120]



29. ábra

A probiotikumok fiziológiai hatásai és szerepük az egyes klinikai kórképekben (forrás: a szerző) [120]

A 29. ábrán bemutattam azokat a klinikai kórképeket, amelyekben szerepet játszik a bélflóra helyreállítása. [120]

Ezt az összefoglaló ábrát azért is tartom fontosnak, mert áttekinthetően mutatja be az összefüggéseket a különféle emésztőrendszeri betegségek között, és mert például a bemutatott elhízás, cukorbetegség a XXI. században csaknem népbetegségnek számít. [120]

A gasztrointesztinális nyálkahártya a szervezet egyik legnagyobb kiterjedésű immunszerve, mert a benne található Peyer-plakkokban az ún. mucosalis T-sejteket a bélbaktériumok aktiválják, így az ezek a szervezet távoli helyein is hatékony ellenállást fejtenek ki a különböző kórokozókval szemben. [120]

4.6.2. Vizsgálatok probiotikummal

A probiotikumok vizsgálatára többnyire in vitro rendszereket alkalmaznak, a törzsek hatásmechanizmusának tisztázására. A tápcsatornára jellemző összetett hatások nem érvényesülnek. A megfigyelések rövid távú megfigyelésekre korlátozódnak. [120, 31]

Mind a baktériumok felszíni molekulái, mind a mikrobák által termelt anyagok másképpen hatnak a bélnyálkahártyára és az immunrendszer sejtjeire. A probiotikumok hatásmechanizmusában az adherencia fontos tényező. A leggyakoribb *Lactobacillus*- és *Bifidobaktérium*-törzsek közül kevés képes kötődni a bélfalhoz. A nyálkahártyához kötődés képességét laboratóriumi körülmények között emberi epithel sejtvonalakon (Caco-2, HT29) vizsgálják. A kereskedelmi forgalomban alkalmazott *Lactobacillus bulgaricus* és *Lactobacillus acidophilus* fajok nem kötődnek a vizsgált sejtvonalhoz. A vizsgálatba bevont *Bifidobaktériumok* szintén csak részben, vagy egyáltalán nem kötődnek a hámsejtekhez. A leggyakrabban vizsgált probiotikus törzsek *Lactobacillus rhamnosus* GG és a *Saccharomyces boulardii*. Alkalmazásuk hatásos az emésztőrendszer fertőzéseinek kezelésében és megelőzésében. A gyári készítményekben előforduló probiotikus törzs az L. GG csökkenti a bélsár β -glukuronidáz-, nitroreduktáz- és hidrolázaktivitását, ezért feltételezik daganatképződést megelőző hatását. [120, 31]

4.7. Probiotikus törzsek a gyakorlatban

Ma a probiotikumok felhasználása főleg a gastroenterológiai kórképekre koncentrálódik, mindkét törzskönyvezett és forgalomban lévő gyógyszerkészítményünk, az Enterol és a Normaflore az (A07F) kategóriába, a hasmenés elleni szerek közé van sorolva. A gyógyszerári készítmények közül a megvizsgált 56 féle termékben 26 féle baktériumtörzs fordul elő, ezek közül irodalmi adat mindössze 15 törzsről található. Az összetételekben leggyakrabban a *L. acidophilus* szerepelt. A probiotikus készítmények között megtalálható étrend- kiegészítő, gyógyszer, gyógyhatású készítmény, orvostechikai eszköz is. [130]

A probiotikus termékek a Magyar Élelmiszerkönyv definíciója legalább 10^6 /g élő csíraszám mennyiségben tartalmaz jótékony baktériumokat. Az MDOSZ szerint egy tejtermék akkor nevezhető probiotikusnak, ha a két alap joghurtkultúrán felül (*Streptococcus thermophilus* és *Lactobacillus bulgaricus*) a tejsavkultúrák legalább 10^6 /g mennyiségben tartalmaznak további probiotikumokat. A gyakorlati tapasztalat, hogy nem minden termék csomagolásán található meg a pontos csíraszám, és a pontos összetétel. A kutatásom során a gyógyszerártárban forgalmazott készítményekről szerzett tapasztalataimat, megállapításaimat alább ismertetem. [130]

Magyarországon a készítmények sokszor aluldozírozottak a külföldiekhez képest. [130]

A probiotikus készítmények döntően az étrend-kiegészítők közé tartoznak, kevesebb a speciális gyógyászati célra szánt tápszer és csak néhány készítmény képviseli a gyógyszer kategóriát. Ennek oka, hogy magyar szabályozás rendkívül szigorú minőségbiztosítási eljárásokat és feltételeket támaszt a gyógyszerekkel szemben. A gyógyszer kategóriába tartozó probiotikumok között az Enterol tableta egyedülálló, hiszen az antibiotikumokkal egyidőben alkalmazható, míg a többi probiotikus készítményt az antibiotikum után legalább 3 órával vegyük be. Az Enterol készítmények por, tableta hatóanyaga egyaránt a *Saccharomyces boulardii*, egy élesztőgomba, amely ellenáll a baktériumok elpusztítására kifejlesztett antibiotikumoknak. [120]

Így az antibiotikumok nem képesek az élesztőgomba elpusztítására, ezért a két gyógyszer akár egyidőben is bevehető. Sok készítmény csomagolásán nincs részletezve, melyik törzsből mennyit tartalmaz, ezért a 12. táblázatban azokat a készítményekből válogattam, amelyek biztonságosak, azaz megfelelnek a 4.7.1 pontban felsorolt kritériumrendszernek. Egy készítmény választását tovább nehezíti a törzs-specifitás mellett, hogy a bélflóra egyéni, szinte olyan, mint egy ujjlenyomat. Ezek a készítmények csak kiegészítő terápiában alkalmazhatók, az egészségtelen táplálkozást kompenzálni önmagukban nem tudják.

Napról napra a nő a kereskedelmi forgalomban lévő készítmények száma. Becslések szerint 2014-ben 60 féle készítmény volt patikai forgalomban. Az 1990-es évek óta a probiotikus csecsemőtápszerek is elérhetők, az első készítmény a japán Morinaga BF volt. Az élőflóras élelmiszerek mennyisége folyamatosan nő napjainkban. [130]

4.7.1. Probiotikumoknak az alábbi kritériumoknak kell megfelelniük

- Humán eredet
- Ellenálló legyen a gyomor- és az epesavval szemben
- Biztonságos legyen
- Tapadjon a nyálkahártyához
- Rövid idő alatt kolonizálódjon a béltraktusban
- Élő maradjon
- Kontrollált humán vizsgálatokban hatékony legyen
- Nem lehet virulenciafaktora.
- Genetikailag stabil, azaz nem mutálódik a szaporodás során.

- Nem ad át antibiotikum rezisztencia gént más baktériumnak.
- Stimulálja az immunrendszert.
- Túléli a gyomor, epe, hasnyálmirigy- enzimek hatását.
- Min 10^9 - 10^{10} CFU [120]

4.7.2.A készítményekben előforduló probiotikus törzsek

A készítményekben előfordulnak baktériumok, gombák, ezek keverékei. Minden tejsavtermelő baktérium előnyös, de nem mind probiotikum.

Tejsavtermelő probiotikumok:

- *Lactobacillus* fajok, *Streptococcus thermophilus*.
- Nem tejsavtermelő probiotikumok:
- *Bifidobacterium* fajok, *Escherichia coli*, *Saccharomyces boulardii* gomba.

Széketminta genetikai vizsgálata alapján a bél lumenben az anaerob, azaz oxigénmentes környezetben élő baktériumok aránya az aerobhoz képest 1000:1.

Anaerob baktériumok: *Bifidobacterium*, *Clostridium*, *Bacteroidetes*,

Aerob: *Escherichia*, *Enterococcus*, *Streptococcus*. [130]

A csíraszám a törzsek függvényében

- *Bacillus clausii*: 10^9 - 10^{11} CFU/nap
- *B. longum*: 10^8 CFU/ nap
- *B. lactis*: felnőtt IBS –ben 10^{10} CFU/ nap
- *L. casei*: 10^{10} - 10^{12} CFU/nap
- *L. bulgaricus*: 10^8 - 10^9 CFU/nap
- *Bifidobacterium bifidum*: 10^9 CFU/ nap gyereknél, felnőttél 10^{10} CFU /nap
- CFU: kolóniaképző egység az életképes mikroorganizmusok száma [130] A következő táblázatban bemutatom a probiotikumok indikációs területeit, és a törzseket.

A PROBIOTIKUMOK INDIKÁCIÓS TERÜLETEI

Indikáció	Törzs	Evidencia
Gyomor-bélrendszeri kórképek		
Obstipáció, reflux	L. reuteri	
Pouchitis	VSL #3	Az indukált remisszió C
Akut hasmenés kezelése	B. bifidum, L. bulgaricus, S. thermophilus, L. acidophilus, E. faecium, L. rhamnosus, L. reuteri, S. boulardii	A
Cöliakia	VSL#3	A
Chron	VSL#3	
Colitis ulcerosa	L. salvarius, B. lactis, L. acidophilus, L. plantarum	
IBS	L. plantarum, L. rhamnosus, B. infantis,	B
Helicobacter	L. johnsonii, L. casei, L. acidophilus	B
Diverticulosis-diverticulitis	L. reuteri, L. rhamnosus, S. boulardii	
Laktóz intolerancia	L. bulgaricus, S. thermophilus, L. rhamnosus, L. johnsonii	A
Infektológia		
Őszi, tavaszi meghűlés	B. lactis	
Rotavírus	L. rhamnosus, B. bifidum, S. thermophilus	A
Vaginozis, urogenitalis infekciók	LGG, L. reuteri, L. rhamnosus, L. casei	C
Necrotizáló enterocolitis	L. reuteri, B. bifidus, L. acidophilus	B
Utazók hasmenése	S. boulardii	B
Rotavírus	L. rhamnosus, B. bifidum, L. thermophilus	A
Clostridium difficile	L. rhamnosus, S. boulardii	
AAD	LGG, S. boulardii, L. casei, L. bulgaricus, S. thermophilus, B. bifidus	A
Anyagszere hatások		
Obesitas	L. plantarum, L. gasseri	
2. típusú Diabetes (terhességi)	L. reuteri, L. rhamnosus, S. boulardii	
Kardiovaszkuláris prevenció	Enterococcus faecium, L. rhamnosus	B
Egyéb kórképekben		
Immunstimuláció	L. acidophilus, L. bulgaricus, B. bifidum, S. boulardii, L. casei, L. plantarum	
Atópiás ekcéma	LGG, B. lactis	A
Antitumor hatás	L. plantarum, L. delbrueckii, L. gasseri, B. longum, B. bifidum, B. adolescentis, B. infantis,	
Allergia	LGG, L. reuteri, L. breve, L. casei, L. bulgaricus, S. thermophilus	A

11. táblázat A különböző klinikai kórképekre alkalmazott törzsek és készítmények (forrás: a szerző) [120]

A táblázatban felsorolt különböző készítményeket a kritériumrendszer alapján válogattam össze, a biztonságot is figyelembe véve.

Kevés a klinikai vizsgálat a törzsek egymásra hatásáról valamint hogy, a több törzset tartalmazó készítmények jobb-e, vagy sem. Bár a természetes bélflórában is többféle baktérium van jelen, ha nagyon különböző törzseket adunk együtt, akár még gátolhatják is

egymás hatását. A vizsgálatok, amikben a kombinációkat az egyes törzsekhez hasonlították, legtöbbször nem voltak jól megtervezve (pl. a kombináció csíraszama eleve nagyobb volt). A probiotikum választásánál részesítsük előnyben a klinikai vizsgálattal dokumentált termékeket, a megfelelő csíraszámot tartalmazó készítményeket; ez törzstől függően 10^{9-12} között mozoghat. A kellő ideig tartó alkalmazás is befolyásolja a terápia hatékonyságát. Az antibiotikumok a kórokozók mellett a baktérium alapú probiotikumok egyes baktérium összetevőit is elpusztíthatják. Emiatt a készítményeket nem szabad az antibiotikummal egyidőben alkalmazni, csak az antibiotikum bevitelét követő néhány órával bevenni, kivéve az Enterolt. [120]

Probiotikum ajánlásánál a szakembernek tisztában kell lenni az indikációval, a megfelelő törzs kiválasztása így lehetséges a választást segíti a 11- 12. táblázat. [120] A különböző klinikai kórképek esetében gyakran szerepel az *Lactobacillus Rhamnusus*, aminek az is az oka, hogy erről szól a legtöbb szakirodalmi tanulmány a 11-12 –es táblázatban is előfordul gyakrabban, több klinikai kórképnél is. Vannak olyan törzsek, amelyek még nagyon kevés készítményben fordulnak elő, mert kevés a klinikai vizsgálat, de a jövőben sikerrel alkalmazhatják őket erre pl. ilyenek a különböző *Bacillus* törzsek. Erre talán legismertebb példa a *Bacillus subtilis*, amely több mint 66 féle olyan vegyi anyagot termel, ami segít a patogén baktériumok elszaporodásának leküzdésében. [31]

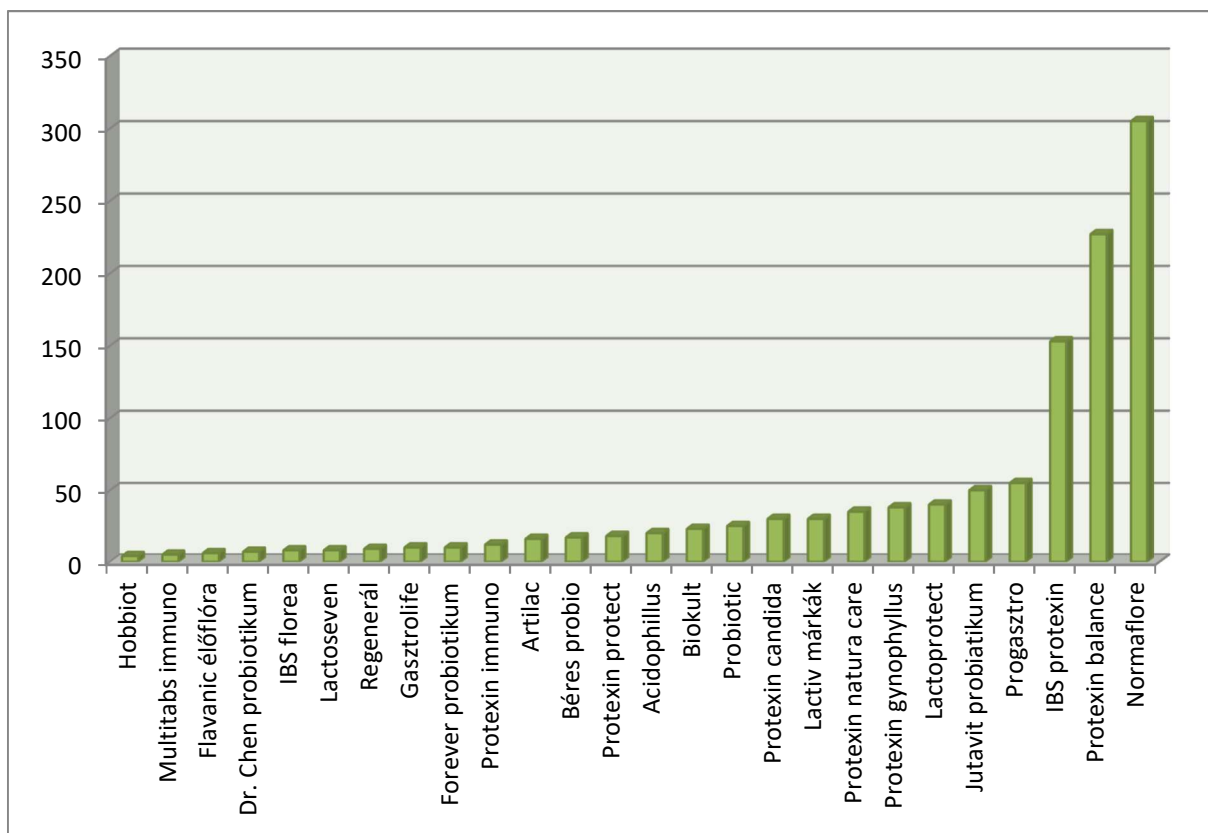
A 12. számú táblázatot azért készítettem, hogy laikusoknak és szakembereknek egyaránt segítséget nyújtson abban, hogy kiválaszthassák a biztonságos készítményeket. [120]

IBS	L. plantarum B. infantis L.rhamnosus	Protexin IBS Florea kapszula, Protexin balance kapszula	Speciális gyógyá- szati célra szánt tápszer	L. rhamnosus LCR 35	gastro-intesztinális rendszer funkcionálismeg- betegedései IBS, IBD 1 hónapig, legalább 2x1
Laktózintolerancia	L.bulgaricus L.rhamnosus S.thermo- philus L.johnsonii	Lacto- seven tabletta	étrend- kiegészítő	Lactobacillus acidophilus Lactobacillus casei Lactobacillus plantarum Lactobacillus reuteri Lactobacillus rhamnosus Bifidobacterium longum Streptococcus thermophilus	2x1 utazás
Helicobacter p.	L. casei. L. acidophilus	Protexin balance	tápszer	L. paracasei L.rhamnosus B. breve L. bulgaricus B. longum S.thermo- philus	Puffadás, klímaváltozás, antibiotikum után, utazáskor egészséges bélflóra fenntartásához 2x1
Colitis ulcerosa	L salvaricus B. lactis L. Acidophilus				
Diverticulosis	S. boulardii.L. reuteri L.rhamnosus	Enterol, lacto- seven			
Akut hasmenés	B. bifidum S. boulardii L. reuteri L.rhamnosus Bacillus clausii	Norma- flore szuszp.	gyógyszer	Bacillus clausii törzsek o/C, N/R, SIN, T spróra	hasmenéses meg- betegedések
Utazók hasmenése	S. boulardii L.rhamnosus	Enterol tabl.	gyógyszer	S. boulardii	Utazással összefüggő hasmenés megelőző kezelése,3x1 -Kiegészítő kezelésként irritábilis bélszindróma (IBS) esetén 2x1

12. táblázat Összefoglaló ábra a szerző gyűjtése a gyógyszertárban lévő készítményekről [120]

A táblázatom gyakorlati kutatáson is alapul. Ebben a szakirodalmi kutatást és nemcsak a gyógyszertárban előforduló készítményeket vettem alapul, és hozzájuk rendeltem az orvosi evidenciák hatásosságát is.

A következő ábrában bemutatom, hogy mennyire biztonságos, készítményeket használnak az emberek, melyik készítményekben bíznak leginkább.



30. ábra A probiotikumok népszerűsége [120] (forrás: a szerző)

Szerettem volna megismerni a felmérésben résztvevők véleményét arról is, hogy milyen probiotikumokat tartanak a legjobbnak, melyeket kedvelik leginkább. A kapott válaszokból állítottam össze a 30. ábrát a készítmények népszerűségéről. Egyúttal ismertetem a válaszok mellé írt megjegyzéseket is:

- Sokan említették az élőflórás joghurtot, hogy azt szokták még antibiotikum mellé venni, mert olcsóbb, költséghatékonyabb.
- Néhányan márkaként megemlítették a Dr. Hummel mikrorostos gélt.
- Az élesztőt is ide sorolták.
- Volt olyan megjegyzés, miszerint nincs jó tapasztalata, egyik probiotikum sem használt, viszont ezek a páciensek tudomásom szerint nagyrészt 4 napnál rövidebb ideig szedték a készítményt.

Ennek alapján megállapítható, hogy a gyógyszertárban kapható legnépszerűbb probiotikum a Normaflore, amit minden megkérdézett biztonságosnak tart. [120]

Bár nem törzskönyvezett gyógyszer, de a második leggyakrabban használt készítmény a Protexin balance, ami szintén megfelelt a probiotikus törzsek kritériumrendszerének. Természetesen kisebb számban, de használnak kevésbé biztonságos készítményeket is, sőt ebből az összevetésből kiderült, hogy noha a Lactoseven tablettát sokkal inkább megfelel a kritérium feltételeknek, mégis kevesebben használják, mint a Progasztro port. [120]

Hazánkban a kombinált készítményekben több törzs fordul elő, de a törzsek kölcsönhatása tisztázatlan. [120]

Egy konkrét patikai gyakorlati példa, hogy a ritkán alkalmazott vényköteles *Escherichia colit*, vagy röviden coli baktériumot, amit hazánkban a Boncolin cseppek tartalmaznak, Németországban Mutaflor kapszula néven törzskönyvezték. Magyarországon ez az egy probiotikum, ami vényköteles. A kérdőívben előforduló készítmények javarészt drogériákban is beszerezhetőek, kivéve az Enterol és Normaflore készítmények különböző gyógyszerformáit. [120]

A külföldi és a magyar szakirodalom eltér egymástól a probiotikumok ajánlott szedését illetően. A külföldi szakirodalom hosszabb ideig javasolja használni a készítményeket, mint a magyar. Gasztroenterológiai panaszokban, például az IBS-ben szenvedő betegek esetén 4-26 hétig célszerű alkalmazni, de az antibiotikum kezelés után is legalább 4-10 napig, súlyosabb kórképek (pl. *colitis*) esetén akár 12 hónapig is szükség lehet a probiotikumok szedésére. [130]

4.7.3. Törzsspecifitás

Gyakorlatilag nincs olyan probiotikum, ami minden ártalom ellen hatásos. A probiotikus törzsek hatékony kiválasztását szemléletesen egy célzott antibiotikus terápiához lehet hasonlítani. Az antibiotikus terápia esetén *egy antibiotikumot aszerint választunk ki, hogy mennyire érzékeny az antibiotikumra.* A hasmenés kezelésére a *Saccharomyces boulardii* törzset alkalmazzuk, amelynek a hatékonyságát klinikai vizsgálatok igazolták. [120]

Az emberi mikroflóra pontosabb megismerésével és a probiotikus törzsek célzott adásával a jövőben kidolgozható egy kevesebb mellékhatású, költséghatékonyabb terápia. Ezért fontos, hogy az egészségügyi szolgáltatók (orvosok, gyógyszerészek, egészségügyi szakemberek) tisztában legyenek a probiotikus készítmények hatásaival és segítsenek a megfelelő törzsek kiválasztásában. [120]

4.7.4. Mellékhatás

A probiotikumok esetében a mellékhatások aránya csupán 0,05-04%-ra tehető ezzel is inkább csak immunszuppresszált (pl. HIV-ben, leukémiában) szenvedő betegeknél számolhatunk). Az immunszuppresszió esetén a probiotikus törzsek a keringésbe kerülve okozhatnak szepszist.[120]

4.8. Kutatási kérdőívem a probiotikumokról

A várható nagyobb esetszám reményében a kérdőíves felmérést a tágabb lakosság körében végeztem. A kérdőíveket Excel táblázat segítségével dolgoztam fel. A vizsgálatban 680 fő vett részt, de csak azokat a kérdőíveket értékeltem, ahol az összes kérdésre válaszoltak. A kiértékelést megnehezítette, hogy egyes kérdésekre nem mindenki válaszolt. A kérdőívek szétosztása online is történt, illetve személyesen is osztottam, elsősorban háziorvosi rendelőkben. A vizsgálat éve 2017 volt. A kérdőívben arra kerestem választ, hogy az emberek mely készítményeket választják, illetve, hogy az egyes klinikai kórképekben milyen gyakran alkalmazzák a probiotikumokat. A vizsgálat elsősorban a gasztroenterológiai kórképekre irányult, tekintettel arra, hogy a klinikai és gyógyszerári munkám során azt tapasztaltam, hogy a betegek leggyakrabban enterális (bélrendszeri) problémákkal fordultak hozzám.

A haderő tagjainál elsősorban, a külszolgálatban esetlegesen jelentkező utazók hasmenése, valamint a misszióban átmenetileg fellépő, puffadással is járó irritábilis bélszindróma kezeléséhez is szükség lehet a probiotikus törzsek alkalmazására. Az antibiotikum-kezelés után esetlegesen fellépő *Clostridium difficile* okozta emésztőrendszeri betegségek gyógyításában is segítséget nyújthatnak. A katonáknál ritkábban fordul elő IBD, cöliákia, laktózintolerancia, azonban a lakosság körében ezek megjelenése is rohamosan szaporodik, ami az úgynevezett „nyugati étrend” terjedésének köszönhető. Ez okozza a bélflóra felborulását, és kisebb százalékban, de szintén előfordulhat a társadalom részét képező haderő tagjainál is. A probiotikus törzsek az immunrendszer védelmében és a jó egészségi állapot fenntartásában nagy szerepet játszhatnak a katonáknál is.

A törzsek serkentik az IgA termelést és helyreállítják a citokin egyensúlyt azáltal, hogy Th1 vagy Th2 irányba tolják el az immunválaszt. Az IgA kiválasztódás a bélben kivédi az enteropatogén fertőzéseket, az antitestek meggátolják a kórokozó megtapadását a nyálkahártyán és megkötik az allergiát kiváltó élelmiszerfehérjéket, karcinogén anyagokat. A gasztrointesztinális nyálkahártya a szervezet egyik legnagyobb kiterjedésű immunszerve, egészséges emberben egyfajta egyensúlyt teremt, kivédi a patogén mikroorganizmusok potenciális túlnövekedését a jótékonyakkal szemben. [120]

A probiotikumok csökkentik bizonyos pro-inflammatorikus citokinek (IL-2, TNF- α , IL-1 β , If γ) exkrécióját, gátolják a NF- κ B aktivációt, valamint antiinflammatorikus citokint (IL-10) termelnek. A probiotikumok hatékonyságát igazoló tanulmány szerint a pouchitisben megbetegedett személyek 9 hónapig kapták a VSL3ban található következő törzseket: *Streptococcus thermophilus*, *Enterococcus faecium*, *Bifidobacterium breve*, *Bifidobacterium infantis*, *Bifidobacterium longum*, *Lactobacillus acidophilus*, *Lactobacillus plantarum*, *Lactobacillus casei*, *Lactobacillus delbrueckii*, és 85%-uk tünetmentessé vált. [120]

4.8.1. Idült, specifikus, vagy autoimmun bélbetegségek

A bélflóra megváltozása a különböző gyomor-bélbetegségekben (pl. IBS, IBD, divertikulózis) is kimutatható, és evidenciák igazolják, hogy a megfelelő törzsek alkalmazása javítja a betegek életminőségét. [120]

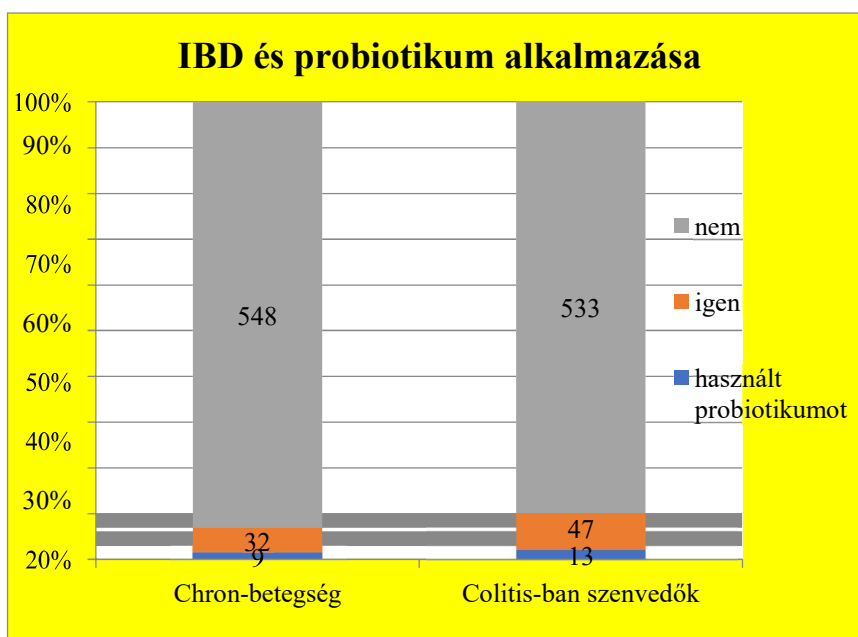
A gyulladós bélbetegségek (IBD) a tápcsatorna krónikus gyulladását magába foglaló betegségek. Ezek két jellegzetes megjelenési formája a Crohn betegség és a colitis ulcerosa. A két betegség még ritka volt a XX. század elején, mára egyre több beteget regisztrálnak. [131] Földrajzi előfordulása a mai napig is eltérő. A fejlett ipari országokban, mint például Észak-Amerikában és Nyugat-Európában ez a kórkép gyakoribb, míg az afrikai országokban, Közép- és Dél-Amerikában ritkán fordul elő. A betegség akut formáinál a különböző fertőzések, míg a krónikus formánál a veleszületett és szerzett immunhiányos állapotok és egyéb immunpatomechanizmusok (pl. eosinophil gastroenteritis) hashajtó abúzus és egyéb vírusok, paraziták játszanak szerepet. [131]

Az IBD oka a mai napig ismeretlen, de kapcsolata lehet a bélmikrobiota megváltozásával, hiszen a *Bifidobaktérium*, és a *Lactobacillus* törzsek jelenléte csökken, míg a patogének, illetve fakultatív patogének aránya nő. Továbbra sem bizonyítható, hogy valamely patogén baktérium a kiváltó ágens, bár kísérletes körülmények között újabban több kórokozó is, pl. az *Enterobacteriaceae* törzs, a *Fusobacteria*, a *Mycoplasma pneumoniae* is felmerült a colitis ulcerosa kiváltásában. A probiotikumok segítik ezen kórképekben a megbomlott egyensúly helyreállítását az antigének lebontásának fokozásával és a gyulladós folyamatok csökkentésével. A vizsgálatból látható, hogy csak kevesen használtak probiotikumot, pedig a törzsek közül a *Lactobacillus salivarius* és a *Bifidobacterium lactis* erősen indukálta az IL-10 termelését, míg az IL-12 termelés csökken. [120]

A colitis ulcerosában szenvedő betegek szövettani képe szignifikánsan jobb volt, mint a probiotikumot nem szedő betegeké, és a Chron betegek esetében is hosszabb volt a remissziós periódus. [120]

A kérdőívben az alábbi kérdést tettem fel:

Diagnosztizáltak-e Önnél gyulladásoos bélbetegséget, Chron, vagy colitis ulcerosát.



Gondolt-e arra, hogy probiotikumot alkalmazzon hosszabb távon?"

31. ábra Gyulladásoos bélbetegségek előfordulása és a probiotikumok alkalmazásának gyakorisága (forrás: a szerző)

A megkérdezettek közül a Chron betegségre a választ 589 fő töltötte ki, ebből 51 szenvedett Chron betegségben és ebből 9 fő szedett probiotikumot. A másik bélbetegségben, a colitis ulcerosában a válaszadók 593 fő közül 60 fő, azaz közel 10% szenvedett, de csupán 13 fő alkalmazott probiotikumot.

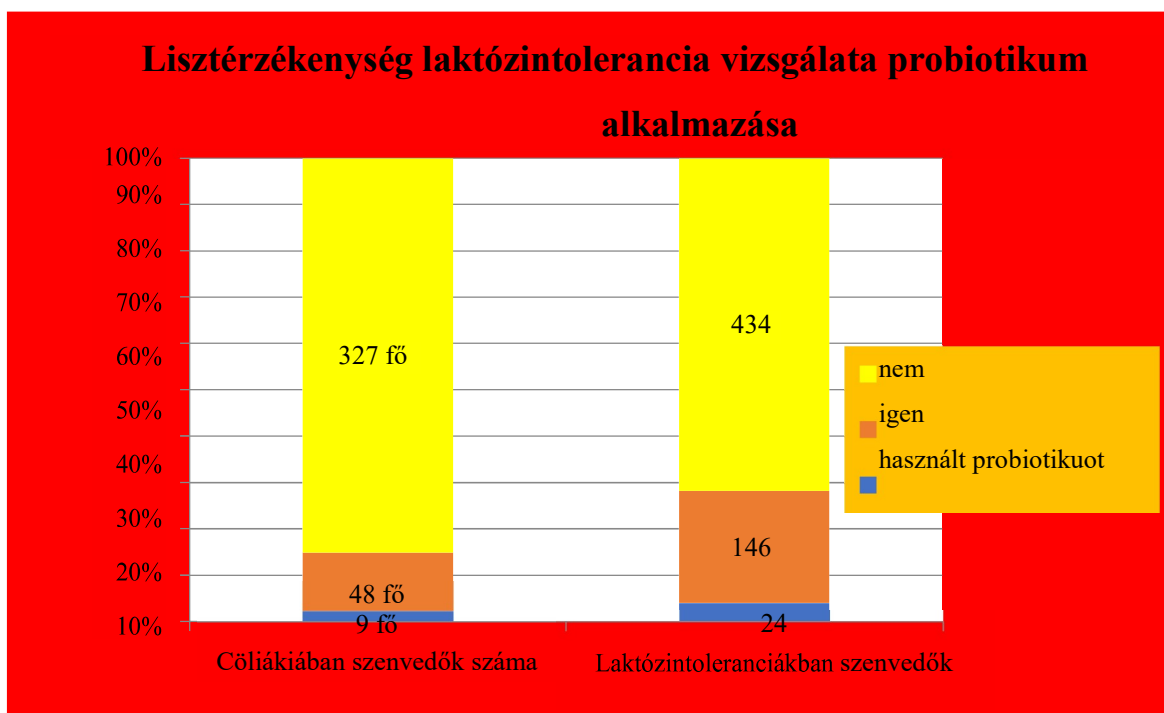
4.8.2. A probiotikumok alkalmazása lisztérzékenység és laktózintolerancia esetén

Felszívódási zavaroknak nevezzük amikor a zsírok, fehérjék, szénhidrátok nem tökéletesen bomlanak le. A malabszorpciós zavarok leginkább vékonybélbetegségekhez köthetőek, de előfordul hasnyálmirigy, illetve epebetegeknél is. Felszívódási zavaroknál a nyálkahártya működése, állapota nem megfelelő, így különböző ásványi anyagok és vitaminok sem kerülnek be elegendő mennyiségben a szervezetbe. Felszívódási zavar cukorbetegségnél, szív-és érrendszeri betegeknél nem szteroid gyulladáscsökkentőt szedő pácienseknél is kialakulhat. Jellemző tünetei a fogyás, a hasmenés a hasi panaszok és a fáradékonyság. A vitaminok pótlására külön figyelni kell különös tekintettel, a (C, - E, - K, -B₁₂).

A malabszorpciós zavarok közé tartozik a lisztérzékenység, a laktózérzékenység is, A cöliákia és a laktózérzékenység egyfajta malabszorpciós azaz felszívódási zavar, a tápanyagok lebontása nem megfelelő az emésztőrendszerben.

A kérdőívben az alábbi kérdést tettem fel:

Tud-e róla, hogy van-e laktóz- vagy lisztérzékenysége? Gondolt-e arra, hogy ezekre tartósan alkalmazzon probiotikumot?



32. ábra Lisztérzékenység és laktózin tolerancia vizsgálata és probiotikum szedése (forrás: a szerző)

327 főnek nincs lisztérzékenysége. 57 fő lisztérzékeny, de 9 fő szedett probiotikumot. Laktózin toleranciában 152 fő szenved. Közülük itt is csak 24 fő alkalmazott probiotikus törzset a válaszadó 640 főből. Tejcukorérzékenységről sokan nem is tudnak, hosszú idő után fordulnak orvoshoz, ezt tapasztaltam a gyakorlatban. A különböző fertőzések akár vírus, baktérium vagy az életkor előrehaladtával csökken a laktáz enzim termelődése. Az afrikai népesség több mint fele laktózin toleráns. Laktózin toleráns emberekben nem bomlik le a tejcukor, így nem kerül a véráramba. A fel nem szívódott tejcukrot baktériumok fermentálják, melynek során különböző gázokat pl. (metánt, hidrogént, szén-dioxidot) termelnek, ez okozza a puffadást és a hasi görcsöket.

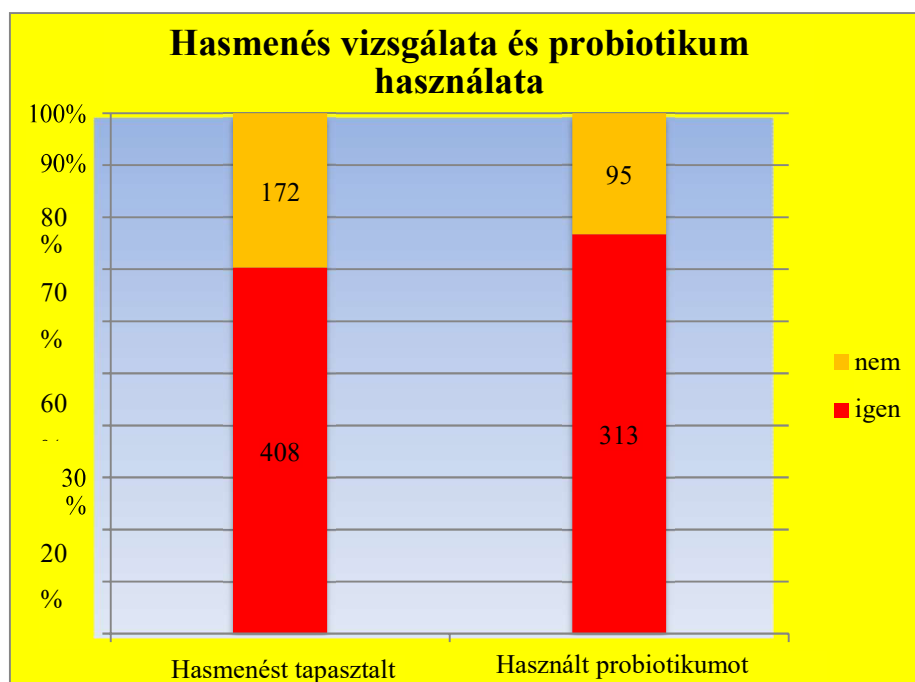
Gyermekkori lisztérzékenysége viszonylag kevés embernek van, ezt véglegesen nem szünteti meg a probiotikum, de ennél a klinikai körképénél sem hanyagolható el a probiotikus törzsek célzott használata. Kiváltó antigén egy fehérje, a glutén. A probiotikus törzsek adása azonban önmagában a vékonybélbolyhok pusztulását nem szünteti meg, csak szigorú diéta

mellett hatékony. A bélben élő jótékony baktériumok nem csak a bélbetegségekben, de számos egyéb megbetegedéssel szemben is védik szervezetünket. A néma (tünetmentes) gluténérzékenységnél a vékonybélben jellegzetes szövettani elváltozások fedezhetőek fel. Az elmúlt években fedezték fel a nem cöliákias glutén szenzivitást (NCGS), amely egy olyan tünetegyüttes, ami a lisztérzékenységre jellemző vizsgálattal nem mutatható ki. Érdekessége, hogy az emésztőrendszeri tünetek mellett fejfájás, ízületi fájdalmak jellemzik. A NCGS manifesztálódásához hozzájárulhat egy hosszan tartó antibiotikus kezelés, de szerepet játszhatnak ugyanazon faktorok, amik az IBS kiváltásában is meghatározóak (pl. életmódbeli tényezők.) [38]

Az antibiotikumok használata gyakran felborítja a szükséges egyensúlyt. Probiotikumok használatával ez helyreállítható.

A kérdőívben az alábbi kérdést tettem fel:

Lépett-e fel Önnél hasmenés közvetlenül antibiotikum szedését követően? Ha igen, használt-e probiotikumot?



33. ábra. Hasmenés vizsgálata és probiotikum szedése (forrás: a szerző)

A széles spektrumú antibiotikumok használatát követően gyakran lép fel hasmenés, ez az ún. antibiotikum asszociált hasmenés (*AAD: Antibiotic Associated Diarrhea*). Elsősorban a széles spektrumú anaerob flórára ható készítmények után tapasztaljuk a tünetegyüttest. Mára bizonyított, hogy az antibiotikum szedését követően megváltozik a bélflóra összetétele. Preventív terápiában nagy szerepe van a probiotikumoknak. Elsősorban a *Saccharomyces boulardii*, a *L. acidophilus* és *L. bulgaricus* törzseket tartalmazó készítmények hatásosak.

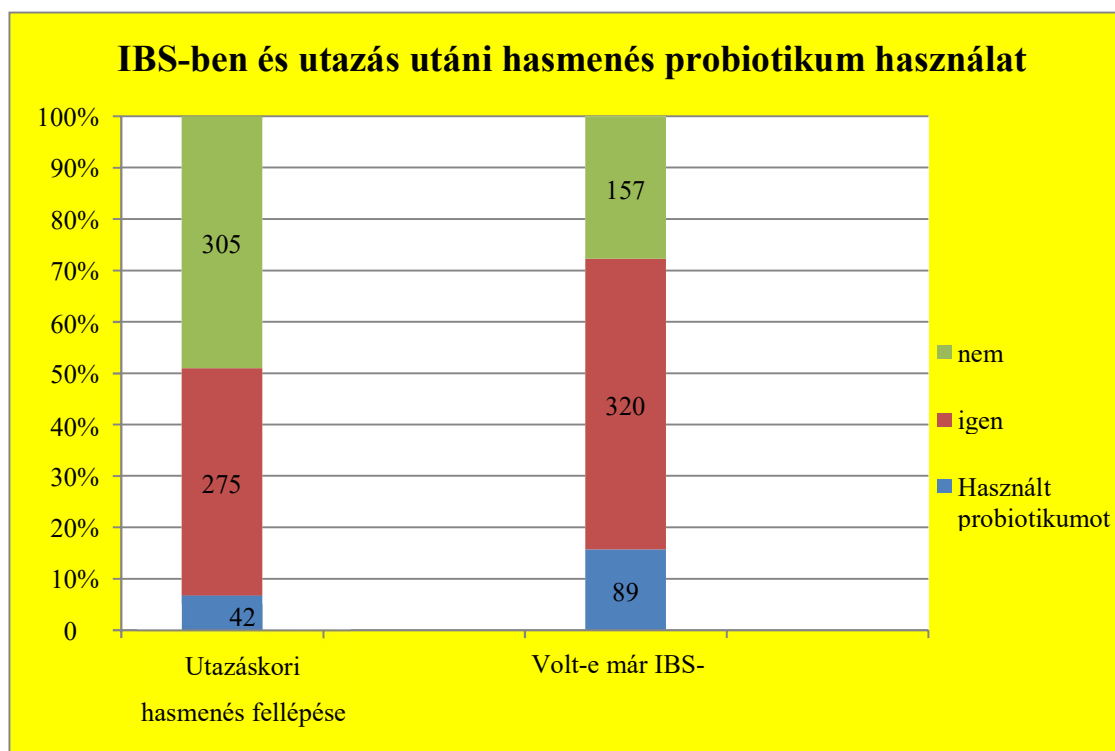
Kérdőíves felmérésekből kiderült, hogy a megkérdezettek közel 70%-ánál az antibiotikum szedését követően hasmenés jelentkezett (580 főből 313 főnél). Ezzel szemben, ahogy az a 33. ábrán is látható, csak közel 40% használt probiotikumot.

4.8.3 Probiotikum alkalmazása irritábilis szindrómában, utazáskori hasmenés esetében

Ismeretes, hogy a lakosság 11%-a szenved irritábilis bélszindrómától (IBS), jelentős része a betegeknek nem fordul orvoshoz sem. Viszonylag gyakran lép fel ez jelenség az utazók hasmenése klinikai kórkép után. Az IBS-ben minden esetben felborul a bélflóra egyensúlya, amelynek a tünetei probiotikumok alkalmazásával csökkenthetők. Katonai külszolgálatnál a *dybiosis* miatt jelentkezhetnek az irritábilis szindróma tünetei. [120] A patogenetikai tényezők mellett azonban nem csak a felborult bélflóra, hanem a környezeti hatások, a tanult viselkedési formák, és bakteriális túlnövekedés a vékonybélben, valamint a genetikai tényezők is szerepet kapnak. [132] A hasmenés tünetekkel járó IBS-D kialakulása hidrogéntermelő baktériumokhoz köthető, míg a székrekedésért a IBS-C metántermelő baktériumok felelősek.

A kérdőívben az alábbi kérdést tettem fel:

Mondta-e Önnek orvos, hogy IBS-ben szenved, esetleg tapasztalt-e rendszeresen hasmenéssel, székrekedéssel, illetve puffadással, gázképződéssel járó tünetegyüttest? Ha igen, szed-e rá probiotikumot? Külföldi utazáskor tapasztalt-e hasmenést?



34. ábra Utazás után fellépő hasmenés és IBS vizsgálata probiotikum alkalmazása(forrás: a szerző)

A hányingerrel, hányással, és vizes hasmenéssel járó kórkép az utazók mintegy 20-50%-ánál lép fel. A leggyakoribb kórokozó az enterotoxikus *E. coli*, de emellett a földrajzi sajátosságoktól függően számos más kórokozó is előfordul. A baktériumtörzsek közül a *L. acidophilus* gátolja számos ártalmas baktérium növekedését (*Yersinia enterocolitica*, *Bacillus cereus*, *E. coli*, *Listeria monocytogenes*, *Salmonella*), így véd a fertőző baktériumok ellen. A bélrendszerben élő baktériumok feladata, hogy megakadályozzák az exogén mikrobák megtelepedését, másrészt a patogének szövetbe jutását. A gasztrointesztinális nyálkahártya a szervezet egyik legnagyobb kiterjedésű immunszerve, egészséges emberben egyfajta egyensúlyt teremt, kivédi a patogén mikroorganizmusok potenciális túlnövekedését a jótékonyakkal szemben. [120]

Mint tudjuk, hazánk mérsékelt égövben fekszik, így amennyiben haderónknak forró égövön, pl. Maliban kell szolgálatot teljesítenie, fokozott fertőzésveszélynek van kitéve. A nem megfelelően kezelt ételek – a nyers, vagy félig átsült húsok, halak, tengeri állatok, zöldségek, gyümölcsök, tejtermékek – fogyasztása következtében gyakran jelentkezhet az „utazók hasmenése” klinikai kórkép. Az enyhe lefolyású betegséget leggyakrabban vírusok és baktériumok, míg a hosszabb, súlyosabb esetekben többnyire egysejtű élősködők, illetve szintén egyes baktériumok váltják ki. A hasmenés, hányás tovább növeli a forróságban a kiszáradás veszélyét.

Több nagy tanulmány vizsgálta a probiotikumok preventív hatását az utazók hasmenésénél. A jótékony baktériumokat tartalmazó készítményekben előforduló törzsek – pl. *Saccharomyces L. acidophilus* is – hatékonyan gátolják számos „káros” baktérium (pl. *Yersinia enterocolitica*, *Bacillus cereus*, *E. coli*, *Listeria monocytogenes*, *Salmonella*) növekedését a bélben. Többnyire ezek a baktériumok okozzák az utazók hasmenését. [120]

A megkérdezett személyek csaknem a fele tapasztalta már, hogy utazás után, vagy alatt hasmenés lépett fel, viszont 10% alatt van azoknak a száma, akik erre probiotikumot is szedtek. Ebből is következik, hogy a klinikailag bevizsgált Enterol kapszuláról (*Saccharomyces Boulardii* törzs) kevesen tudják, hogy nagyon hatásos. Az IBS-sel járó tünetegyüttes gyakori a lakosság körében, a felmérésem adatai alapján (409 ember) tapasztalta meg, közülük (89 fő) alkalmazott probiotikumot.

4.8.4. Probiotikum alkalmazása *Helicobacter p.* fertőzés esetén

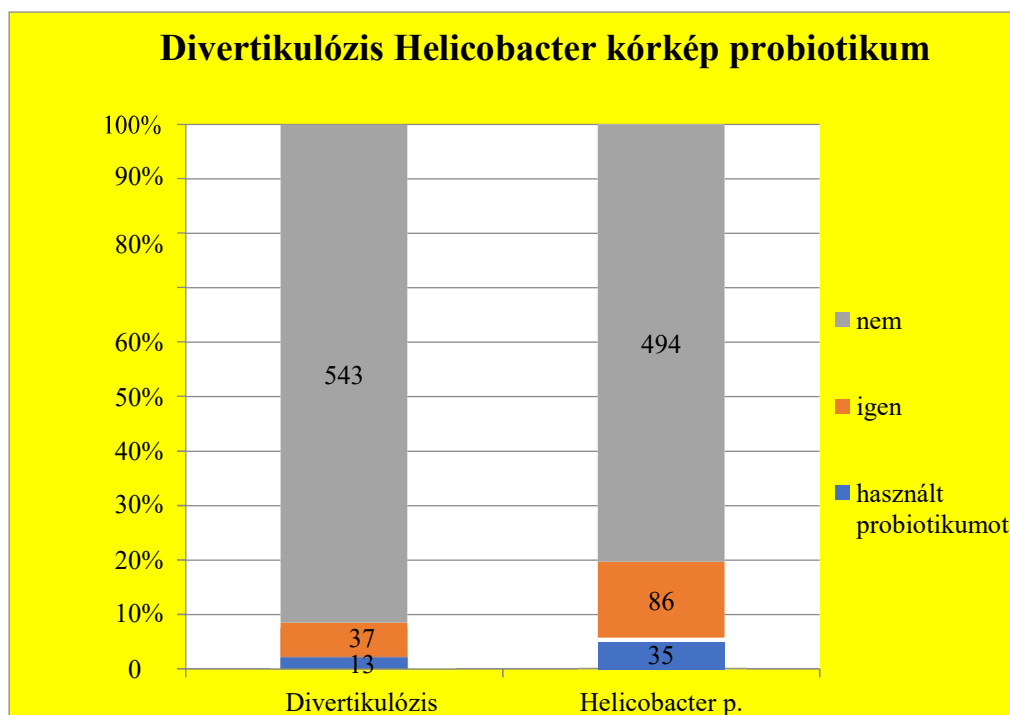
A *Helicobacter pylori* kórokozó előfordulása nem ritka. A patogén baktérium 50-60 százalékban okoz gyomor-bélrendszeri megbetegedéseket. A kórokozó megváltoztatja a gyomor szekréciós működését, gyulladást indukál. Ez kapcsolatba hozható számos más

kórképpel krónikus aktív gyomorhurut, fekélybetegség, óriásredős gastritis, alacsony malignitású gyomor-bélrendszeri nyiroktumor (MALT lymphoma), gyomorrák -, de a fertőzés egyik kórképben sem önálló etiológiai faktor. A felsorolt betegségek manifesztálódásához számos környezeti, elsősorban életmódbeli faktor járul hozzá.

Az első in vitro vizsgálatok, amelyek a probiotikus baktériumok és a *Helicobacter p.* kölcsönhatását vizsgálták, igazolták, hogy a *Lactobacillus casei*, a *Lactobacillus acidophilus*, a *Lactobacillus gasseri*, a *Lactobacillus salivarius* és a *Lactobacillus johnsonii* gátolják a *Helicobacter p.* szaporodását, illetve metabolikus termékeik baktericid hatásúak. Ismert, hogy bizonyos *Bifidobaktériumok* és *Lactobacillusok* baktericidek és/vagy organikus savak termelésével képesek gátolni a *Helicobacter pylori* növekedését és az epithel sejthez történő adhézióját. A probiotikumok stabilizálják a gyomor mucosa barrier funkcióját és csökkentik a mucosalis inflammatiot. Tehát a probiotikumok önmagukban nem képesek a *Helicobacter p.* baktérium eradikálására, de növelik az antibiotikum hatásosságát és mérséklék annak mellékhatásait, javítják a kezelés tolerálhatóságát. [132]

A kérdőívben az alábbi kérdést tettem fel:

Van-e Önnek diagnosztizált divertikulózisa, illetve előfordult-e Önnél *Helicobacter p.* fertőzés? Ha a válasza igen, használt-e probiotikumot?



35. ábra

Divertikulózisban és *Helicobacter pylori* fertőzésben szenvedők száma (forrás: a szerző)

Divertikulózisban 581 főből 50 ember szenved, ebből 13 fő használt probiotikumot. Feltételezem, hogy több személynek is van ez a klinikai tünetekkel járó betegsége, csak sokan nem tudnak róla. Helicobacter p. fertőzése 121 embernek van, ebből csak 35 fő szedett probiotikumot.

4.9 Prebiotikumok

Az egészséges bélflóra fenntartásában a probiotikum mellett a prebiotikumok is fontos szerepet kapnak. Azokat a készítményeket, amelyek probiotikus törzseket és prebiotikumokat is tartalmaznak szimbiotikumoknak nevezzük. A prebiotikum fogalmát G. Gibson és M. R. Roberfroid 1995-ben vezette be. Prebiotikumoknak nevezzük azokat az „emészthetetlen ételalkotórészeket, amelyek a szervezetre jótékony hatást fejtenek ki. A prebiotikumok szelektíven serkentik a bélben élő jótékony probiotikus baktériumok szaporodását. A prebiotikumok közé tartoznak olyan oligoszacharidok, főleg frukto-oligoszacharidok, (pl. inulin, laktulóz), amelyek szintén gátolják a patogének kolonizációját, és segítik a probiotikus baktériumok megtelepedését és szaporodását.

A prebiotikumok előfordulása

- ✓ Mesterségesen is előállítanak prebiotikumokat ilyen például a vízben jól oldódó, 2-9 tagú oligoszacharidok, valamint a frukto-oligoszacharidok (FOS), a galakto-oligoszacharidok (GOS), és a malto-oligoszacharidok, valamint a xylo-oligoszacharidok.
- ✓ A 90 % rövid láncú (sc) GOS + 10 % hosszú láncú (lc) FOS keverékkel (0,8 g/100 ml) dúsított tápszer az anyatejével megegyező hatású a bélflórára.
- ✓ Diszacharidok: A laktulóz egy diszacharid (galaktóz + fruktóz). Ezek a tápcsatorna felső szakaszán változatlanul haladva jutnak el a vastagbélig.
- ✓ Természetes:
- ✓ Az inulinok a természetben előforduló oligoszacharidok, amelyek számos növényfajban megtalálhatóak. Inulinban gazdag növények: cikória, csicsóka, hagymafélék, banán, búza, articsóka. Ugyancsak nagy mennyiségben tartalmaz oligoszacharidokat a zabpehely, a tej és az érett sajtok. Az anyatej szénhidrátjainak 2/5-e oligoszacharid. A *Str. thermophilus*, pedig saját prebiotikumot (exopoliszacharidot) termel. [129,130]

Hatás, hatásmechanizmus

A prebiotikumok növelik a szekretoros IgA szintet, a SCFA mennyiségének növelésével csökken a pH, ennek eredménye, hogy javul a kationok (Ca, Mg, Fe) felszívódása és csökken a csontritkulás kockázata. Növekszik a bélhámsejtek nyáktermelése, fokozódik a perisztaltikus mozgása a bélnek, így csökken a patogének, toxinok, karcinogén anyagok tranzitideje. Megnövekszik a *Bifidobacteriumok* mennyisége, emelkedik a GLP-1 szint, csökken az éhségérzet, a vérzsírok szintje, a széklet mennyisége nő. Előnyös tulajdonságuk még, hogy megkötik a patogéneket, hasonlóan a probiotikumokhoz modulálják az immunrendszer működését és gyulladáscsökkentő hatásúak is.

Ajánlható alkalmazásuk székrekedés esetén például a laktulózból 20-40 g/nap.

Mellékhatások előfordulása gyakoribb mint, a probiotikus törzseknel. Gyakran fordul elő fokozott gázképződés, hasi görcsök és puffadás. Általában ezek a kezelés kezdetén jelentkeznek és fokozatosan mérséklődnek 1-2 hét alatt. Leggyakrabban akkor jelentkeznek, ha probiotikum nélkül alkalmazzuk a prebiotikumokat. [129,130]

4.10 A posztbiotikumokkal kapcsolatos kísérletek, vizsgálatok

A posztbiotikumokat másként metabiotikumoknak, vagy egyszerűen csak metabolitoknak, sejtmentes felülúszónak (cell-free supernatants; CFS) is nevezik, mivel ezek a baktériumok által szekretált, vagy a bakteriális lízis után szabaddá váló vízoldható anyagok. A kutatások egyrészt lehetőséget kínálnak a mikrobiom és a gazdaszervezet közötti kétoldalú kapcsolat jobb megértésére, másrészt ígéretes távlatokat nyithatnak számos kórkép prevenciójában és terápiájában. [133]

Különböző baktériumtörzsekből származó posztbiotikumok ismertek: mikrobiális metabolitok például az enzimek, a proteinek, a peptidek, a poliszacharidok, a szerves savak, illetve a rövid szénláncú zsírsavak (short chain fatty acid; SCFA), mikrobiális sejtalkotók pedig a peptidoglikánok, a sejtfelszíni proteinek, a lipoteikolsav, vagy a teikolsav. A metabiotikumok szerepet játszhatnak a mikroorganizmusok saját és egyéb baktériumtörzsek növekedésének szabályozásában, a reprodukcióban, a mikroorganizmusok stressz faktorokkal szembeni védelmében, illetve a sejtek közötti kommunikációban. A posztbiotikumok nem csak kémiai szerkezetükben különböznek egymástól, de fiziológiás hatásaik is eltérnek. Míg egyes posztbiotikumokhoz immunmoduláns hatás köthető, addig másokhoz gyulladáscsökkentő, koleszterinszint-csökkentő, antihipertenzív, antiproliferatív, vagy éppen antioxidáns hatás rendelhető. [133]

RÉSZKÖVETKEZTETÉSEK

Az elmúlt évtizedekben a kutatások eredményeként bizonyították, hogy a bélflórának nemcsak a veleszületett és adaptív immunitásban, valamint az anyagcserében van nagy szerepe, hanem befolyásolja, az agyunk működését és így viselkedésünket is. Ez azt is jelenti egyben, hogy a bélflóránkban bekövetkező dysbiosis, kapcsolatba hozható a különböző klinikai kórképekkel. Ezért nagyon fontos a bélbakterióta integritásának megőrzése elsősorban egészséges életmóddal táplálkozással, szükség esetén, pedig annak helyreállítása a már rendelkezésre álló lehetőségekkel. További kutatásokra van szükség, ahhoz, hogy a bélbakterióta működését mélyebben megértsük és új terápiás lehetőségeket nyithassunk a tudományban.

A probiotikus törzsek, prebiotikumok a már kialakult betegségek, mint például az akut hasmenés, az irritábilis bélszindróma, a különböző allergiák, vagy az elhízás esetén, az előírt terápia kiegészítéseként számos tünet csökkentésében részt vesznek, növelve ezzel a betegek életminőségét. A probiotikumok prevencióban betöltött szerepe sem elhanyagolható, hiszen sokszor könnyebb és minden esetben kifizetődőbb megelőzni egy betegséget. Azonban nincs olyan probiotikum, ami mindenre hat. Egy adott kórkép kezelésére vagy megelőzésére az adott, igazoltan hatékony probiotikus törzset kell választanunk, ami sok esetben nem egyszerű.

A célzott antibiotikumkezeléshez hasonlíthatóak probiotikumok leginkább. Ez azt jelenti, hogy az adott antibiotikumot annak alapján választunk ki, hogy az milyen fajta kórokozóra érzékeny. Például a hasmenés, kezelésére a *Saccharomyces Bolardii* törzset tartalmazó készítményt, mivel ennek hatékonyságát klinikai vizsgálatok hasmesére is igazolták.

A jövőben gyógyszerek lehetnek az ún. patogén-szelektív probiotikumokból, amik egy adott kórokozó célzott elpusztítása mellett nem, vagy csak minimálisan károsítják a bélflórát. A probiotikumok alkalmazása során a mellékhatások aránya 1% alatt van.

Kolonizáció szempontjából hátrányosabb, de biztonsági szempontból rendkívül ajánlatos a bélflóra modulálására a különböző funkcionális élelmiszerek fogyasztása. A haderőnél is napi szinten kellene szerepelnie valamilyen probiotikus, vagy prebiotikus élelmiszernek. Ha belegondolunk, a bélrendszerben élő baktériumtömeg közel 1,5 kg,-2 kg ennek modulálására önmagában kevés egy étrend-kiegészítő, vagy akár egy-egy törzset tartalmazó készítmény pár hónapig tartó alkalmazása egészségtelen táplálkozás mellett

Kétségtelen azonban, hogy egyes klinikai kórképek súlyos hasmenés stb. tüneti terápiájában segíthet alkalmazásuk. Vizsgálatommal bemutattam néhány betegséget, amelyekben a probiotikus törzsek enyhíthetik a tüneteket. A kérdőíves felmérésből megállapítottam, hogy a emésztőrendszeri megbetegedések esetén a probiotikumokat az érintettek elenyésző része használja. Pozitívumoként vontam, le hogy a biztonságosabb készítményeket választja a lakosság. A törzsspecifikusságnak és betegségnek megfelelően összegyűjtöttem a készítményeket, hogy az egészségügyi szakemberek számára könnyebb legyen az ajánlás. A szakirodalmi tájékozódásból és a saját vizsgálataimból is egyértelműen adódik a következtetés: elegendő ismerettel rendelkezünk ahhoz, hogy a haderő szabványos élelmezésénél is számoljunk a pro- és prebiotikumok alkalmazásával.

ÖSSZEGZETT KÖVETKEZTETÉSEK

Az egészségi állapotot több tényező befolyásolja: gének, környezeti tényezők, életmód. A gének egyfajta kockázati tényezőt jelentenek bizonyos betegségek, pl. az elhízás esetében, de önmagában nem ez határozza meg sorsunkat. Az elhízás a katonák és a lakosság körében egyaránt ugrásszerűen növekedett az elmúlt évtizedekben. A külső és belső környezet, a táplálkozással befolyásolható mikrobiom kihat arra, hogy milyen gének aktiválódnak. Az elmúlt évtizedekben jelentősen szennyeződött és megváltozott a környezet is.

Korábban a dietetikusok egyértelműen azt az álláspontot képviselték, hogy fontos a tej fogyasztása. Tekintettel azonban arra, hogy mind több embernél okoz problémát a tej, elsősorban a tehéntej fogyasztása és emésztése, mára erről már megoszlanak a vélemények; sőt a katonák étkezését szabályozó jogszabályból is kikerült a tej, mint védőital.

Napjainkban az állati eredetű tejek mellett sok másféle tej létezik: gabonákból, vagy magvakból készülő, tejfehérje- és laktózmentes növényi tejek.

Az egészséges táplálkozás szakirodalma inkább az olaj fogyasztását ajánlja. Fontos hangsúlyoznom, hogy sütésre, főzésre ne az első osztályú extra szűz olíva olajat használjuk, mert ez kizárólag saláták készítésére alkalmas. A finomított olajok használatát kerüljük, tekintve, hogy a finomítás 230°C fokon történik, aminek során a telített zsírokhoz hasonlóan olyan vegyületek keletkeznek, amelyek hatására koleszterin képződik az erekben. A többször használt olajban szintén megindul a zsírsavak lebomlása. Ezért a 160°C, vagy ennél magasabb hőfokon készülő ételekhez palmaolaj, kókuszszír, vaj, ritkán állati zsírok, illetve sütőolaj használata ajánlatos.

A makronutrienseken kívül a prevenció szempontjából különösen fontos az antioxidánsokat, a C-vitamint, a cinket és D vitamint tartalmazó táplálékok bevitele. Az antioxidáns béta-karotin megtalálható többek között a sárgarépában, az édesburgonyában és a zöldleveses zöldségekben. C-vitaminban gazdagok a citrusfélék, a mangó, a piros paprika, az eper, a brokkoli, valamint más gyümölcsök és zöldségek. A D-vitamin hiányra különösen figyelni kell, mert annak kialakulásában fontos szerepe van a napfénynek.

A baktériumflóra számos jótékony anyagot termel, ezáltal fontos szerepet játszik az immunrendszer működésében.

A kutatás elsőként írta le, hogy a koronavírus fertőzés lefolyása tekintetében jelentősége lehet a bélflóra egyensúlyának. A kutatás eredményei alapján a bélflóra itt leírt elváltozásai segíthetnek azonosítani a magas kockázati csoportba tartozó betegeket, és ennek megfelelő terápiás beavatkozás révén megelőzni a kritikus állapot kialakulását.

Az egészséges bélflóra, a mikrobiom alapvető szerepet játszik a test fertőzés elleni immunválaszában és az általános egészség fenntartásában. A mikrobiom épségének fenntartását a kiegyensúlyozott táplálkozással valósíthatjuk meg, amelynek kiemelendő része a fermentált, élőflórás tejtermékek (kefir, joghurt, joghurtital), prebiotikus hatású élelmirost bevitel. A szervezet ellenállóképességét fokozhatjuk, ha étrendünk megfelelő mennyiségben tartalmazza az immunrendszer felépítéséhez, aktivitásához szükséges teljes értékű fehérjéket, a nyomelemeket: vasat, szelént, magnéziumot, rezet, cinket, továbbá egyes vitaminokat: C-, D-, E-, A-, B2- (riboflavin), B6-(piridoxin), B12-(kobalamin) és B9-vitamint (folsav). Vírusellenes vitamin nincs, de a szervezet védekezésében meghatározó sejtjeink működése külső támadás esetén nagyobb mértékben igényelhet külső erőforrásokat. Mivel a járvány elsődleges terjedésének oka cseppfertőzés, így az élelmiszerek nem jelentenek külön veszélyforrást, amennyiben fokozottan ügyelünk a higiénés élelmiszerbiztonsági szabályok betartására.

Miközben a XX. század végére a fertőző betegségek okozta halálozások száma jelentősen csökkent, a keringési, emésztőszervi és daganatos betegségek mortalitási és morbiditási értékei többszörösükre nőttek. A megelőzésnek, mint általános egészségtudományi alapelvnek az orvoslás valamennyi szintjén és ebből következően egy adott betegség valamennyi stádiumában meg kellene jelennie. Valamennyi prevenció szint közvetve, vagy közvetlenül összefüggésben áll az egyéni és közösségi magatartási tényezőkkel, az életmód részeként a táplálkozással. Az egészségtudatos táplálkozás kialakításában egyfajta életmód- és szemléletváltás is szükséges.

Az egészséges táplálkozás a XXI. században komoly kihívást jelent a világon, a mind több elvárás, követelmény, a rohanóbb élettempó miatt. A hadseregeknél és a különböző fegyveres erők esetében egyes munkakörökben elvárt extrém fizikai és mentális terhelés, a kiszámíthatatlanság külön követelményt jelent az optimális tápanyagbevitelre. A katonai étkeztetés évtizedeke óta viszonylag jól működő normarendszerre épül, amely azonban korszerűsítésre szorul. A jogszabály felülvizsgálata 2018-ban megtörtént, az addig alacsony normaköltségek jelentősen emelkedtek. A normaköltségek emelésével megvalósítható a jobb minőségű, egészséges étkezés, amelynek során az étrendbe bevezetik a reformételeket. Tekintettel azonban arra, hogy a konzervatív ételekhez, ízekhez szokott állomány nehezen fogadja el az új ételkombinációkat, ízeket, feltétlenül fontos a katonák ezirányú nevelése, egészségtudatosságuk fejlesztése.

A kiképzett katona érték, pótlása nehezen megvalósítható, ezért nagyon fontos a preventív szemlélet kialakítása. Az elmúlt évek szűrővizsgálatai szerint a katonák 40%-ának van testsúlyfeleslege. Az Army Regulation 600-9 alapján a Magyar Honvédségben újonnan

bevezetett Honvéd Testalkati Program célkitűzései összhangban állnak a NATO- doktrínákban meghatározott egészségügyi haderővédelmi alapelvekkel.

A program az egészségtudatos magatartás kialakításában jut fontos szerephez, részét képezi a mozgás, az egyénre szabott táplálkozás. Ajánlott, hogy minél több katona vegyen részt benne.

Értekezésemben ezért én más szemszögből közelítettem meg a táplálkozás kérdését. Az interjúkészítés során érdeklődésem elsősorban a honvédségi ételmezés alapjául szolgáló jogszabály korszerűsítésére irányult. A kérdőíves felmérés folyamán pedig a missziós katonák ételmezését és folyadékfogyasztási szokásait vizsgáltam. Arra az eredményre jutottam, hogy egyes táplálkozási paraméterek nem jelentős eltérése mellett főleg a folyadékfogyasztásuk volt az elvártnál és megkívántnál jóval alacsonyabb.

A hazai és a nemzetközi szakirodalom tanulmányozása alapján megállapítható, hogy az elmúlt 2-3 évtizedben jelentős fejlődés tapasztalható a haderők ételmezése terén. A hazai szabályozás igyekszik követni a szövetséges trendeket. Lépésről-lépésre, de lendületesen halad a hazai katonai ételmezési gyakorlat a nemzetközi normákhoz igazodás útján. Ezt igazolják a témában megjelent publikációk is. Remélhető, hogy a hazai haderő-fejlesztési programnak az ételmezés és a táplálkozás is preferált szereplőjévé válik.

Az értekezésem zárógondolataiban összegzem az elvégzett kutatásaimat fejezetenként.

Az I. fejezetben említett interjúból az alábbi következtetéseket vonom le:

A jobb minőségű étkezés megvalósítására 2018-ban, az élelmiszerkönyv alapján, több ezer termékre kidolgozták a termék adatlapokat. A termék adatlapok alkalmazása helyett azonban jelenleg a korábbi szerződést hosszabbították meg, ami nem feltétlenül garantálja a minőséget, hiszen a cégeket az árak területén versenyeztetik. A minőség ellenőrzésére feltétlenül indokolt lenne a honvédségnél saját élelmiszervizsgáló laboratóriumot fenntartani.

Az egészséges étkezés megvalósításához – főleg tömegétkeztetésben – elengedhetetlen és javasolt étlapelemző program (pl. NutriComp) beszerzése. Az étlapokon az allergének, makronutriensek és energiaérték feltüntetése javasolt bár minden étkezdében fel volt tüntetve, nem minden alakulat étlapján láttam. Elemzett étlapommal kapcsolatban az alábbi következtetéseket vonom le: A mennyiségi igények is lényeges szerepet töltenek be az étkezésben, az ételek telítőértékének függvénye a jóllakottság-érzés. Az ételsorok változatosságára mindenképpen törekedni kell, ez mind az íz, mind az alapanyag, mind a halmazállapot tekintetében érvényes. Egy-egy ételfajta ismétlődése is lehetőleg 3-4 hetente következzen be. Ez alól kivételt képeznek a gyümölcsök, a saláták és a nyers zöldségek. Fontos,

hog az egymást követő fogások eltérő ízűek legyenek. Az ételek állagának változatossága is lényeges, például egy burgonyakrémleves, amely után parajjal körített vagdalt szeletet tálalnak, nem jó választás. Az étlaptervezés során természetesen figyelembe kell venni a konyhatechnológiát is, pontosabban a konyha felszereltségét, gépesítési fokát. A napi tápanyagszükséglet tekintetében a reggeli a 25-30%-ot az ebéd körülbelül 50%-ot, míg a vacsora a 20-25%-ot fedezi, ezért nem mindegy, hogy az ételmezési üzem milyenfajta étkezést szolgál ki. Fontos ismerni az ételek tápanyagtartalmát is. A szükséges kalóriaértéket elsősorban komplex fehérjékből, lassú felszívódású szénhidrátokból kell fedezni és mérsékelni kellene a zsírban sült ételek és a cukor fogyasztását.

Az étkezésben nagy szerepet tölt be a hagyomány, azaz az étkezde vezetőjének ismernie kell a fogyasztók igényét. Például egy túrós tészta sósan és édesen is készíthető.

Az étlaptervezés során először a húsételt tervezik meg, majd a hozzá illő köretet, aztán a levest és ezt követi a kiegészítő desszert, vagy gyümölcs.

Az étlaptervezés folyamán a receptúrák felülvizsgálata indokolt lenne, bár egyes alakulatok jelezték, hogy ez megtörtént, viszont nem egyértelmű ezen a téren, hogy új receptúrák kerültek-e be, vagy a régiéket átírása történt, például egy-egy köret cseréje. A kalóriatartalom és az allergének feltüntetését is szükségesnek tartom, ami bizonyos alakulatoknál már megtörtént. Egyetértek azzal, hogy étlapelemző program hiányában ez szinte megvalósíthatatlan; külön embert igénylő feladat az ételek kalóriatartalmának számolása.

Az étkezés meghatározza a közérzetünket, hangulatunkat is. További társadalompolitikai jelentősége, hogy hat a táplálkozás kultúrájára és nem utolsósorban az életmód megfelelő irányban történő változtatására is.

Ha nincs komoly igény a diétás étkezésre, nem tartom feltétlenül indokoltnak a kínálatát. Az interjúk összegzése alapján úgy láttam, hogy ez a probléma csak egy-egy embert érint, ezért valóban nem lenne normaérték hatékony.

Véleményem szerint nem lenne célszerű a normacsoporton belül a beltartalmat jogszabályban meghatározni, de helyes lenne arra ajánlást tenni és egy füzetben ezt összefoglalni.

A normaérték további emelésével valóban megvalósítható egy jobb minőségű ellátás, de önmagában a jelenlegi normaértékkel is sokkal egészségesebb ételeket lehetne készíteni, ha korszerű konyhatechnológiai berendezések állnának rendelkezésre. Megtörténne a konyhák felújítása, modernizálása, a szakdolgozói állomány, elsősorban a szakácsok motiváltak lennének, valamint a fogadó fél, azaz a haderő tagjai is nyitottak lennének az egészségtudatos táplálkozásra. Az interjúkkal készített személyek minden esetben próbáltak változatos és

egészséges étlapot összeállítani az adott normaértékekkel, azonban elmondásuk alapján a katonák szeretik a hagyományos magyar ízeket.

A II. fejezetben az élelmiszerbiztonságot befolyásoló tényezőket ismertettem, valamint az élelmiszerbiztonság fogalmát és típusait definiáltam. A második fejezetben röviden szakirodalmi áttekintést tettem az élelmiszerbiztonságról. Következtetésként vontam le, hogy a XXI. században az élelmiszerbiztonságra az ételkészítési, és mezőgazdasági technológiák alkalmazása, globális éghajlatváltozás, komoly hatással volt.

A III. fejezetben a kérdőíves felmérésem a táplálkozási és folyadékfogyasztási szokásokra irányult. Ezen kívül feltettem néhány kérdést az MRE csomaggal kapcsolatban is. Az MRE csomag tartalmát a haderő tagjai javasolták kiegészíteni különböző élelmiszerekkel, mint pl. kenyér, kávé. Mivel javaslatot kívántam tenni az MRE csomag kiegészítésére, egy táblázatban összefoglaltam néhány ország MRE csomagjának tartalmát. A vizsgálat szerint a haderő tagjai általában figyeltek a kalória- és az energia-bevitelre, az ételek ízével, választékával is többnyire elégedettek voltak. Az energia-bevitel és a hidratáció különösen nagy figyelmet igényel hazánktól eltérő éghajlaton. Mind a hideg időjárás, mind az extrém meleg jelentősen növeli a folyadékfogyasztást. A misszióban kérdőívet kitöltő katonákról általában elmondható, hogy kevés folyadékot, kb. 2 litert fogyasztottak. A katonák többsége a dehidratációt okozó kávé, estenként üdítőt és energiaitalt is ivott a külszolgálat alatt. A dehidratált szervezet teljesítőképessége a folyadékhiány mértékének függvényében csökken.

A IV. fejezetben a mikrobiom ismertetése és a bélflórát befolyásoló tényezők bemutatása után ismertettem a bélegészséget helyreállító lehetőségeket. Ezek közül a probiotikus baktériumtörzseket és a prebiotikumokat emelném ki, természetesen az egészséges táplálkozás kiegészítőjeként. A bélflóra diverzitása, a jótékony baktériumok száma kulcsfontosságú a bélegészség megőrzésében.

Kutatásom eredményeit összegezve felhívtam a figyelmet, hogy a törzseket célszerűen kell alkalmazni, ezért készítettem egy összefoglaló táblázatot, amely tartalmazza, hogy milyen betegségek esetén, milyen készítményben fordulnak elő az adott terápiás hatással bíró törzsek. A táblázatot a probiotikumok kritériumrendszerének megfelelően állítottam össze, így igyekeztem a biztonságosabb készítményekre javaslatot tenni. Ezen kívül vizsgáltam a probiotikumok ismertségét azok között a betegek között, akik a különböző betegségekben szenvedtek és ezeket a szereket szedték. Ennek a vizsgálatnak az eredményét oszlopdiagrammal szemléltettem. A diagramok készítéséhez, az adatok feldolgozásához Excel táblát használtam.

Megállapítottam, hogy a probiotikumok még nem elég népszerűek, nem terjedtek el a szükséges mértékben, de amikor szükség volt valamelyik hasonló készítményre, a betegek a

biztonságosabb készítmények közül választottak. A probiotikus törzsek alkalmazása az egészségtelen táplálkozás mellett önmagában kevésnek bizonyult. Ennek oka egyrészt, hogy a probiotikus törzsek egymásra hatása, még máig sem tisztázott, minden ember bélflórája egyéni, azaz ujjlenyomatunkhoz hasonló. A bélflóra megőrzésének elsődleges szempontja funkcionális élelmiszerek, ezen belül a fermentált, probiotikus törzseket tartalmazó, továbbá prebiotikus (csicsóka), B glükánt tartalmazó élelmiszerek (zab) fogyasztása. Egy adott klinikai kórkép kezelésének adjuváns terápiájában a probiotikus törzsek kiemelkedően fontos szerepet tölthetnek be. Tekintettel arra, hogy a bélflórákat a különböző környezeti tényezőktől függően dinamikusan változó mikroba közösségek alkotják, a készítményekre azonos betegségek esetén is eltérően reagálnak a különböző személyek. A funkcionális élelmiszerek fogyasztásakor a haderő tagjainál is különösen fontos szerepet töltenek be az utazáskori hasmenés megelőzésében, vagy kiegészítő terápiájában különösen missziós szolgálat esetén. Erre példák azok a készítmények, pl. Enterol por, vagy kapszula, amelyekben a *Saccharomyces boulardii* törzs szerepel.

ÚJ TUDOMÁNYOS EREDMÉNYEK

1. Elsőként foglaltam össze az érvényben lévő táplálkozási ajánlásokat a különböző normacsoportokhoz a Magyar Honvédség személyi állományát illetően és tettem javaslatot a jelenlegi élelmezés további korszerűsítésére. Tápanyagtáblázat segítségével elemeztem a III-as normacsoport étlapját, ennek alapján világítottam rá a hiányosságokra. Összeállítottam egynapi mintaétrendet a repülő-hajózó állománynak.
2. A missziós szolgálat esetében kérdőíves felméréssel igazoltam a táplálkozási szokásokat. Konkrét javaslatot dolgoztam ki az MRE csomag tartalmának bővítésére és korszerűsítésére.
3. A külföldi és a magyar MRE csomagok **összehasonlító vizsgálatának** az elvégzése során **megállapítottam**, hogy a külföldiek tartalma eltér a magyartól. A magyar csomag energiatartalma is kielégítő, azonban javasolható annak kiegészítése vízfertőtlenítő tablettával és a kérdőíves felmérés során felvetett ajánlással, miszerint több szilárd kiegészítő élelmiszerrel kellene bővíteni a választékot.
4. A kérdőíves felmérésemmel **azonosítottam** a 4. hipotézisemben felvetett kétséget miszerint a misszióban szolgálatot teljesítő állomány nem fogyaszt elegendő folyadékot. **Igazoltam**, hogy a szolgálatban érintetteknek, kb. 65 %-a fogyaszt 2 liter, vagy annál több vizet és a víz mellett dehidratáló folyadékot, például üdítőket, kávékat, ritkán energiatalt még missziós körülmények között is.
5. Kutatásommal **bizonyítottam**, melyet szakirodalmi ajánlások is alátámasztanak, hogy az utazáskori hasmenés kezelésére és megelőzésére a misszióban is hatékony a *Saccharomyces Boulardii* törzs alkalmazása, azaz a megfelelő probiotikus törzs hosszabb ideig tartó célzott alkalmazása vezet eredményre.

AJÁNLÁS

Értekezésemet elsősorban a haderő tagjainak ajánlom, hangsúlyozva, hogy az egészségtudatos táplálkozásra való törekvés kevésbé valósul meg az egészségtudatos magatartás hiánya miatt. De hasznos lehet a katonai pályára készülőknek és a civil lakosságnak is különös tekintettel arra, hogy a folyadékfogyasztás és a minőségi étkezés befolyásolja az egészségi állapotot.

A táplálkozás, mint a népegészségügy részterülete, segítségül szolgálhat a honvédelmi tárca egészségpolitikai döntéseiben a normarendszer további módosításakor, a konyhák technikai-technológiai fejlesztése szempontjából. Korszerű konyhatechnológiai eszközök biztosításával, a konyhai dolgozók helyzetének javításával a szakácsok is motiváltabbak lennének. A szakácsok magas szintű tudását bizonyítja, hogy több nemzetközi szakmai versenyen eredményesen szerepeltek. Felhívom a figyelmet, hogy az étlaptervezésben egyetlen helyen sem vesz részt dietetikus. Tekintettel arra, hogy az ő közreműködése elengedhetetlen feltétel, ezért alkalmazását mindenképpen ajánlom.

Az interjúkból levonható tanulságok miatt az értekezés hasznos tapasztalatokat adhat az étkeztetésben résztvevő szakembereknek is.

A missziókba kiutazó egységek felkészítői a kérdőíves felmérésből visszajelzést kaptak a katonák folyadékfogyasztási és étkezési szokásairól; ezeknek a pozitív tapasztalatait az egészségre neveléssel foglalkozó szakemberekben tudatosítani kell.

Az értekezés hasznos lehet katonai egészségügyi szakemberek számára is. Vizsgálati eredményeimmel gyakorlati segítséget nyújtok más egészségügyi dolgozóknak a megfelelő készítmények kiválasztásához. Sokszor tapasztaltam, hogy a készítményeket nem törzs specifikusan ajánlják.

Az MRE csomagok fejlesztése is folyamatos, így ennek a területnek a további kutatása szintén indokolt.

Az évek során folyamatosan emelkedő élelmiszerárak, az egyre nagyobb éghajlatváltozás, az újabb és újabb fertőzések a hadseregre gyakorolt hatásai további vizsgálatokat igényelnek.

A KUTATÁSI EREDMÉNYEK FELHASZNÁLHATÓSÁGA

A munkahely befolyásolja az egészségünk állapotát, bár a genetikai tényezők is szerepet játszanak az egyén egészségi állapotában. Az egészségi állapot nagymértékben függ az egészségügyi, gazdasági, pszichoszociális, társadalmi, politikai és fizikai környezet hatásától is. A fizikai környezet és az egészségünket közvetlenül befolyásoló lakó- és munkahely fizikai, kémiai, biológiai jellemzőin túl az egészséges életmódhoz szükségesek támogató helyszínek, eszközök. Az egészségtudatos magatartásban és az egészséges életmódban közvetlenül nagy szerepet játszanak a munkahelyi egészségfejlesztési programok. A haderőnél is ismert kötelező szűrőprogramok segítségével a betegségek korán felismerhetők és a hadrafoghatóságot is biztosítják. Az egyetemen is megfontolásra javasolt különböző egészségnapok keretében a kötelező szűrővizsgálatok mellett a kiegészítő táplálkozással kapcsolatos programok szervezése a haderő egészségtudatos magatartásra nevelése miatt.

A testmozgás, az edzettség fenntartása érdekében szükséges a fizikai alkalmasság folyamatos ellenőrzése, hiszen a katonák sokszor csak a bejelentett vizsgálat előtt edzenek. Az egészséges táplálkozásra nevelés egyik eszköze lehet az egészségkommunikáció. Ennek keretében nemcsak az előadásokon, de azokon kívül is akár interaktív kommunikáció részeként, játékos formában lehetne megtanítani az egészséges táplálkozást. Erre szolgáló eszközök a különböző társasjátékok, pl. táplálkozási mobilfólia, vagy vetélkedők kisebb jutalmazásokkal. Hangsúlyt kell fektetni az étrendi kockázatok csökkentésére, tekintve, hogy a felnőtt lakosságnak - beleértve a haderőt is – hiányos, sokszor téves nézetei vannak a tápanyagbevitelről. Ebben nagy szerepet kapnak a különböző egészségfejlesztési programok szakemberei, ételmezezők, dietetikusok. A fentiekre tekintettel értekezésem eredményeit, javaslatait az ételmezezők, az egészségügyi szakemberek és a haderő tagjai is tudják a gyakorlatban hasznosítani.

NYILATKOZAT

Kijelentem, hogy az értekezést 2021. decemberében lezártam. Az ezutáni kutatásokat, azok eredményeit a jelen dolgozatban nem vettem figyelembe.

A fenti értekezés teljes egészében saját szellemi termékem.

Budapest, 2021. december

A SZERZŐ TÉMAKÖRBŐL KÉSZÜLT PUBLIKÁCIÓS JEGYZÉKE

Könyvfejezet:

2. Horváth Livia: A lágylézer-fénysugár, a fotoszenzibilitás és gyógyszerek viszonya: A fotoszenzibilitás, a lézerfény és a gyógyszerek közötti összefüggés, In: Sandra Sándor (szerk.) Lágylézer-terápia I-II. 955 p. Budapest: San-Ergonómia Kft., 2016. pp. 448- 468. (ISBN:978-963-12-5068-8)

Lektorált folyóiratok

3. Horváth Livia, Wacha Judit: Probiotikumok alkalmazása a különböző klinikai kórképekben. Gyógyszerészet 2014. október, pp. 601-608.
4. Budán Ferenc, Diós Péter, Horváth Livia Ildikó, Andreidesz Kitti, Horváth Ildikó, Gyöngyi Zoltán, Pál Szilárd, Kocsis Béla, Szigeti Krisztián, Máthé Domokos: Új távlatok – technológiai áttöréseken keresztül: úszó efferveszcens tabletták in vivo hatóanyag kioldódás vizsgálata Röntgen-CT-vel. Egészségtudomány, LVIII. évfolyam 2014. 4 szám, ISSN: 0013-2268, Index 25201 64-66 o.
5. Budán Ferenc, Horváth Livia Ildikó, Andreidesz Kitti, Gyöngyi Zoltán, Kocsis Béla, Mikroökológiai változások – makroszkópos hatások? Pécsi Tudományegyetem, ÁOK, Orvosi Népegészségtani Intézet; Orvosi Mikrobiológiai Intézet, Egészségtudomány, LVIII. évfolyam 2014. 4 szám., ISSN: 0013-2268 Index 25201 63-64. o.
6. Horváth Livia, Svéd László: A fájdalomcsillapítás alternatív módszerei az overuse gyógyszerhasználat elkerülése érdekében egy praktizáló gyógyszerész szemszögéből Honvédorvos, 2015.1-2. szám, pp- 34-45.
7. Horváth Livia: Az egészségtudatosság szerepe a civilizációs megbetegedésekben. Hadtudományi Szemle, 2016. IX. 1 szám, 346-357. o.
8. Horváth Livia: A stressz megjelenési formái és terápiája a hivatásos állományban. Hadtudományi Szemle 2016. IX. 2. szám, pp. 305-319.
9. Horváth Livia, Berek Tamás: Az egyéni vegyivédelmi védőeszköz alkalmazásának élettani hatásai – a vízvesztés, Hadmérnök különszám 2017. XII. évf. 1. szám pp. 48-58.

- 10.Horváth Livia: A művelési területen szolgálatot teljesítők immunrendszerének védelme, különös tekintettel a táplálkozásra. Hadtudományi Szemle, 2017. X. 2. szám. 422–436 o.
- 11.Horváth Livia: Táplálkozási ajánlások a haderő számára hazánktól eltérő éghajlaton. Hadtudományi Szemle, 2017. X. 4. évfolyam, pp. 412-427.
- 12.Horváth Livia: A táplálkozásunkban előforduló vegyi anyagok, étrendi bevitelük és egészségügyi kockázataik. Katonai Logisztika, 2018. évi 1-2. szám, 79-107.o.
- 13.Horváth Livia: Funkcionális élelmiszerek és probiotikumok szerepe az egészség megőrzésében a haderőnél. Hadtudományi Szemle, 2018.XI.. 1.szám. 307-324 o.
- 14.Horváth Livia: Táplálkozásunk átalakulása és a haderőt is érintő civilizációs megbetegedések kapcsolata. Hadtudományi Szemle, 2019. XII.évf. 1. szám, 246-262. o.
- 15.Horváth Livia: A Katonai ételmezés jelentősége és formái napjainkban. Katonai Logisztika, 2019. 1-2 szám 160-174. o.
- 16.Horváth Livia: A probiotikumok népszerűsége a gasztroenterológiában. Hadtudományi Szemle, 2019. 4. szám
- 17.Horváth Livia: A folyadékfogyasztás jelentősége a haderő személyi állományánál, Katonai Logisztika 2019. 4. szám pp. 160-174.
- 18.Horváth Livia: Körkép a katonai ételmezésről. Katonai Logisztika, 2020. 1-2. szám, pp.242-261.

Lektorált folyóirat idegen nyelvű cikk

- 19.Horváth Livia: Der Zusammenhang zwischen den Zivilisationskrankheiten und dem Gesundheitsbewusstsein. Hadmérnök 2018.13. évfolyam 1. szám, pp. 326-335.

Nem lektorált folyóirat:

- 20.Horváth Livia: Hagyományos Kínai orvoslás az emberi genom ismeretének függvényében. Studium et praktikum 2011. IX. 1. pont.

IRODALOMJEGYZÉK

- [1] Rónay Péter: Mi az ipari forradalom? Hogyan hatott és hat most a világra? Életmód 2021, <https://xforest.hu/ipari-forradalom/> Letöltve 2022. 09.14
- [2] Mezőgazdasági forradalom, <https://hu.economy-pedia.com/11040039-agricultural-revolution> Letöltve 2022. 09.14
- [3] Kövesi Károly: Életviteli útmutató az egészséget megőrző életmód kialakításához (a katonai élelmezés tükrében), Katonai logisztika, 2013, 21. évf. 2. sz. , p. 58.
- [4] Általános társadalmi, gazdasági, kulturális és környezeti feltételek <http://www.proqaly.hu/> Letöltve 2021.09.12.
- [5] Dr. Horváth Livia: Az egészségtudatosság szerepe a civilizációs betegségekben. Hadtudományi Szemle, 2016. IX., szám pp. 346-357.
- [6] H. MacDonald Sinclair, The Lancet, 1956. <http://www.thelancet.com/> Letöltve 2020.10.14
- [7] Fodor László: A civilizációs betegségek pszichológiai körvonalai, Magiszter 11 évf. 4 sz 1-12o
- [8] Szabó Sára: Egészségorientált táplálkozási szokások és a fogyasztói magatartás kapcsolata. Doktori értekezés Kaposvár, 2016. 26.o.
- [9] Novák Attila, Rázsó Zsófia, Kenessey Fanni: A túlsúly és az elhízás mozgásterápiás és étrendi kezelésének lehetősége a Magyar Honvédségben, Honvédorvos 2016 (68) 1- 2 szám.
- [10] Dr. Wacha Judit: A probiotikumok helye az evidencián alapuló orvoslásban. Táplálkozástudomány, Metabolizmus, 2011. IX. évf. 1. szám.
- [11] Lingling Tang¹, Silan Gu², Yiwen Gong², Bo Li², Haifeng Lu², Qiang Li³, Ruhong Zhang⁴, Xiang Gao⁴, Zhengjie Wu², Jiaying Zhang², Yuanyuan Zhang, Lanjuan Li
Clinical Significance of the Correlation between Changes in the Major Intestinal Bacteria Species and COVID-19 Severity Engineering Volume 6, Issue 10, October 2020, Pages 1178-1184
- [12] Henter Izabella, Dr. Mramurác Éva, Szabó Zsuzsanna: Táplálkozási és élelmezéstani ismeretek. Líceum Kiadó Eger, 2013., 9., p. 260
- [13] WHO: Global Database on Body Mass Index, <https://www.who.int/data/gho/data/themes/topics/topicdetails/GHO/body-mass-index> Letöltve 2019.11.12.
- [14] Ádány Róza: Megelőző orvostan és népegészségtan, Medicina Könyvkiadó Zrt., 2011. 553-559 oldal. 360 o -370o

- [15] Dr. Bíró Lajos: A korszerű tápanyagszámítás szerepe és lehetőségei a táplálkozástudomány területein, Doktori értekezés, Semmelweis Egyetem, Budapest, 2012.
- [16] Rázsó Zsófia: A sportmotiváció jellegzetességeinek vizsgálata a fegyveres és rendvédelmi szervek személyi állományának körében. Doktori értekezés, Hadtudományi Doktori Iskola, 2021.
- [17] Dr. Juhász Zsolt dr, Dr. Rázsó Zsófia: A honvéd testalkati program tapasztalatai, Honvédorvos 71: (1-2) pp. 12-19.
- [18] 10/2015. (VII. 30.) HM rendelet a katonai szolgálatra való egészségi, pszichikai és fizikai alkalmasságról, valamint a felülvizsgálati eljárásról,
- [19] Dr. Sótér Andrea, Dr. Meglécz Katalin: A honvéd-egészségügyi alapellátó rendelők működési mutatói a 2015. évi betegforgalmi adatainak elemzése alapján. Honvédorvos, 2016., 1-2., (6-26)
- [20] Németh B.: A búvárkodás és a kalóriák., 2016. augusztus 29., online, <https://scubaland.hu/blog/a-buvarkodas-es-a-kaloriak> Letöltve: 2021.05.26.
- [21] Eat-Lancet diéta - jó az embereknek és a bolygónak, <https://hu.koshachek.com/articles/eat-lancet-dieta-jo-az-embereknek-es-a-bolygonak.html> Letöltve 2020.11.02.
- [22] Dr. Tamássy Klára: Barangolás a bél körül - A tudatos és színes táplálkozás alapelvei, Partvonal Kiadó, 2019.
- [23] R.Molnar, L.Szabo, A.Tomesz, A.Deutsch, R.Darago, N.Ghodratollah, T.Varjas, B.Nemeth, F.Budan, I.Kiss: In vivo effects of olive oil and trans-fatty acids on miR- 134, miR-132, miR-124-1, miR-9-3 and mTORC1 gene expression in a DMBA-treated mouse model, DOI: 10.1371/journal.pone.0246022, <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33539381/> Letöltve 2022.09.17
- [24] Rurik Imre. dr. Barna M. dr. Bíró György: Táplálkozási ajánlások egészséges felnőttek számára, Metabolizmus 2018. 16. évfolyam, 1. szám oldal
- [25] Dr. Bíró György, Lindner Károly Tápanyagtáblázat Medicina Kiadó 1999. 35 o
- [26] David Perlmutter: Gabonaagy, Kossuth Kiadó, 2014. 220o
- [27] Dr. Polyák Éva, Breitenbach Zita., Szekeresné Dr. Szabó Szilvia: Klinikai és gyakorlati diétetika, , Medicina Könyvkiadó Zrt, Budapest, 2015., Az élettudományi-klinikai felsőoktatás gyakorlatorientált és hallgatóbarát korszerűsítése a vidéki képzőhelyek nemzetközi versenyképességének erősítésére 1. fejezet
- [28] Prof.Dr.Falus Ferenc:SpringMed Kiadó Kft., 2015 Sokszínű egészségtudatosság, 38 o.

- [29] Budán Ferenc, Bencsik Tímea, Boris Gy.; Birkás-Frendl K.; Fancsali I.; Farkas Ágnes.; Gyöngyi Zoltán; Papp Nóra: Kemopreventív élelmiszernövények hatásainak szinergiái: népgyógyászati felméréstől a másodlagos jelátvivő molekuláig, *Egészségtudomány* 54 : 3 pp. 106-107. , 2 p., 2010.
- [30] Dr. Bíró Szabolcs: *Vitamin ipar* Kiadó Wies Tree Kft. 2021. 120 o
- [31] Rubin Eszter, Farkas Boros Zita: *Gyulladáscsökkentő étrend és életmód* Jaffa kiadó 58-75, 32-33 o .
- [32] 37/2014. (IV. 30.) EMMI rendelet a közétkeztetésre vonatkozó táplálkozás-egészségügyi előírásokról.
- [33] Okostányér, <https://mdosz.hu/> Letöltve 2021. 09.12.
- [34] Hans-Ulrich Grimm., *A leves hazudik*, Kétezerregy kiadó , Piliscsaba 2009. 17 o.
- [35] Tóth Gábor: *Beteg táplálékaink*, Pilis-Vet életmód kiadó 2020. 9 o 34 o.
- [36] Szabó S. András: *Táplálkozásgenomika és élelmiszervizsgálat. Élelmiszervizsgálati közlemények, LVIII. kötet 2012. 1-2. füzet*, pp. 5-10.
- [37] Braun Tibor: *Empíriától a tudományig. Molekuláris és szupramolekuláris gasztronómia*, *Magyar Kémikusok Lapja*, 2011., pp. 114-120.
- [38] Bartha Ákos, Mezei Elvira: *Alacsony FODMAP étrend*, Jaffa Kiadó, Budapest, 2019. 91-107 o.
- [39] Halász Zoltán: *Gasztronómiai kalandozások Európában*, Panoráma Kiadó, Budapest, 1974.
- [40] Braun Tibor: *Kivonatok a nyereg alatti húspuhítás krónikájából. A hunok gasztrosérelmei, legenda és valóság* *Magyar Kémikusok Lapja*, 2017. december, LXXII. évf. 12. szám, pp. 388-392.
- [41] Braun Tibor: *Umami: az ízfokozó ötödik alapíz. Egy korszakos jelentőségű, korai japán tudományos felfedezés és találmány.* *Magyar Kémikusok Lapja*, 2017. január, LXXII. évfolyam 1. szám, pp. 17-25.
- [42] Tihanyi András: *Teljesítményfokozó sporttáplálkozás*, Krea Fitt Kft, Budapest, 2012.
- [43] Prof. Dr. Figler Mária: *A sporttáplálkozás alapjai*, Szerk.: Pécsi Tudományegyetem Egészségtudományi Kar, Fizioterápiás- és Sporttudományi Intézet, Táplálkozástudományi és Dietetikai Intézet, Pécs, 2015. 59 o
- [44] Paul Pitchford: *Gyógyító táplálkozás - Sajátítsd el az étrenddel történő gyógyítás titkait*, Édesvíz Kiadó, Budapest, 2009.
- [45] H.-H. Dickhuth, *Sportélettan, sportorvostan*, Dialóg Campus Kiadó, Budapest-Pécs, 2005, pp. 226-230

- [46] Gyimes Ernő, Csercsics Dóra: Sporttáplálkozás, TÁMOP-4.1.1.C-12/1/KONV-2012-0014 „Élelmiszerbiztonság és gasztronómia vonatkozású egyetemi együttműködés, DE-SZTE-EKF-NYME „, projekt segítségével jött létre
- [47] Sebesy Zsanett : A funkcionális tejtermékek piaci helyzetét befolyásoló társadalmi és gazdasági tényezők. Doktori értekezés, Nyugat-Magyarországi Egyetem, 2014.
- [48] Maráz Anna: Fermentált élelmiszerek, Budapest Corvinus Egyetem 2006.
- [49] Şanlıer N., Gökçen B.B., Sezgin A.C.: Health benefits of fermented foods. Crit.Rev. Food.Sci.Nutr. 2019;59(3):506-527.
- [50] Michio Kushi: Rákmegelőzés és gyógyító diéta., Budapest, Kossuth Kiadó, 2013.
- [51] 2015. évi CXLI. törvény a közbeszerzésekről.
- [52] A honvédelmi miniszter 48/2018. (XII. 21.) HM utasítása a honvédelmi szervezetek beszerzéseinek eljárási rendjéről, Hivatalos Értesítő, 2018. évi 70. szám, pp. 5946- 5969.
- [53] 14/2018. (IX.17.) (HM rendelet a Magyar Honvédség élelmezési ellátásáról,
- [54] 22/2006. (VIII. 8.) HM rendelet a Magyar Honvédség élelmezési ellátásáról.
- [55] Fehér Ferencné Mák Erzsébet, Molnár Szilvia., Tóth Tímea, Vékony Blanka: Közétkeztetési szakácskönyv, Akadémiai Kiadó, Budapest, 2020.
- [56] P.Mille Meters, A. Van Rompany P. Geearts Pre and flight nutritional recommendations for fighter pilots International Review of the Armed Forces Medical Services 2019.92(2) 50-54o.
- [57] Frenkl Robert: Sportorvostan, Egyetemi Nyomda, Budapest, 1984., p. 184. old.
- [58] Szeitzné Szabó Mária Élelmiszerbiztonság - történeti áttekintés, Szemelvények az élelmiszer-biztonság történelméből Élelmiszervizsgálati közlemények, 2016. LXII. évf. 1. szám, pp. 900-917.
- [59] dr. Müller Katalin Eszter dr. Rozgonyi Ferenc: Élelmiszer eredetű bakteriális megbetegedések patogenezise, klinikai jellegzetességei, diagnosztikája és kezelése, Orv. Hetil. 2020; 161(48): 2019-2028.
- [60] Lévainé Kiss Ildikó, Szabó Dávid: Az élelmiszerellátás minőségbiztosítása a Magyar Honvédségben, Katonai logisztika 25. évf. 2017. 1-2. szám, pp. 6-25. tt
- [61] Végh Antal-Gimes Ernő Az élelmiszerbiztonság kockázat alapú megközelítése TÁMOP-4.1.1.C 12/1/ Könyv-20012-0014 Élelmiszerbiztonság és gasztronómia vonatkozású egyetemi együttműködés, DE_STE-EFK-NYME projekt segítségével jött létre
- [62] Tarnavölgyi Gábor Az élelmiszer-adalékanyagok szakmai és fogyasztói megítélése Doktori értekezés, Kaposvár, 2009.

- [63] Horváth Livia: Egészségügyi kockázatot jelentő vegyi anyagok, amelyek táplálkozásunk során a szervezetünkbe kerülhetnek. Katonai Logisztika 2018. évi 1-2. szám, pp. 79-107.,
- [64] Tóth Gábor: Tudomány és életmód, Allergia és Candida kalauz., Pilis Bet Bt. Kiadó, 2003.
- [65] Dr. Rodler Imre: Táplálkozás és élelmiszerbiztonság Magyarországon, különös tekintettel a daganatos megbetegedésekre, Doktori értekezés, Pécsi Tudományegyetem, Általános Orvostudományi Kar, 2005.
- [66] POP vegyületek, <https://kockazatos.hu/kislexikon/letter> Letöltve 2021. 01.
- [67] Sebestyén Szilvia: Sugárszennyeződésektől tisztító és immunerősítő makrobiotikus ételek, Budapest, 2005.
- [68] 67/2011. (VII. 13.) VM rendelet az élelmiszerek ionizáló sugárzással való kezelésének szabályairól.
- [69] Jakucs Erzsébet: Mérgező gombák - gombamérgezések, Természet Világa, 1999.
- [70] MSD orvosi kézikönyv a családban, Melania Kiadói Kft., 2004. 9544 o 9120 o
- [71] Dr. Sandra S.: Lágylézer terápia I-II, Human Medical, Budapest. II. kötet 2016. , p. 29
- [72] Simonné Sarkadi Livia: Élelmiszer előállítás, élelmiszerbiztonság és a fenntartható környezet kapcsolata, Magyar Kémiai Folyóirat, 125. évfolyam, 2. szám, 2019., 59. old.
- [73] Tóth Gábor Az E-számokról őszintén. Élelmiszereink árnyoldalai., Pilis-Vet Életmód Könyvkiadó Bt., Pilisvörösvár, 2015. 9 o.35 o
- [74] Noriyuki Hachiya, The History and the Present of Minamata Disease, JAMJ, Japan Med Assoc J., 49(3), 112-118, 2006.
- [75] Ember István , Pál V., Tóth J.: Egészségföldrajz, Medicina Kiadó, Budapest, 2013 445o
- [76] KSH, Népesedési Világnap,
https://www.ksh.hu/docs/hun/xftp/stattukor/nepesedesi_vilagnap/2020/index.html
letöltve 2021.11.27.
- [77] Gortva-Vajda Ágnes Gizella Élelmiszer eredtű szalmonellózisok társadalmi költsége Magyarországon Doktori Értekezés, Szent István Egyetem 2021.
- [78] Páldy Anna., Bobvos Jenő: Éghajlatváltozás és biztonság: humán-egészségügyi kockázatok, In: Az éghajlatváltozás és a biztonság összefüggései, Tudományos konferencia, Hadtudomány, XXIII. évfolyam, elektronikus különszám, 2013. május, pp. 6-20.

- [79] Dr. Szeitzné Dr. Szabó Mária: A táplálékláncba kerülő mikotoxinok populációs szintű egészségkockázatának elemzése különös tekintettel a hazai forgalmazású paprika alfatoxin és ochratoxin tartalmára, Doktori értekezés, 2007.
- [80] Farkas József Benczel Judit: Élelmiszerbiztonsági Közlemények Éghajlatváltozás és biztonság: humán-egészségügyi kockázatok, A klímaváltozás és ivóvizünk biztonsága LVI kötet 4 füzet 2010. 219 o.
- [81] Ragács Nikoletta.: Új nemzeti élelmiszerbiztonsági program A globális klímaváltozás humán egészségügyi aspektusai- különös tekintettel a járványügy kockázati tényezőire 2012
- [82] Szeitzné Szabó Mária élelmiszerbiztonsági tények teendők Élelmiszerbiztonsági program Élelmiszer előállítás és fenntartható környezet kapcsolata Magyar Kémiai Folyóirat, Simonné Sarkadi Livia 59 o 125 évfolyam 2 szám 2019
- [83] Nemzeti Éghajlatváltozási Stratégia Melléklet a 23/2018. (X. 31.) OGY határozathoz
- [84] Az Európai Parlament és a Tanács 1333/2008/ek rendelete (2008. december 16.) az élelmiszer-adalékanyagokról (EGT-vonatkozású szöveg), az Európai Unió Hivatalos Lapja
- [85] Szűcs Viktória: Az élelmiszeripari adalékanyagok fogyasztói kockázat-észlelése, Doktori értekezés, Budapesti Corvinus Egyetem, Budapest, 2014.
- [86] Dr. Szilvágyi Tibor: A német baktériumfertőzés biztonsági kockázatai és tanulságai, Hadtudományi Szemle, 2011. 4. évfolyam, 4. szám 156-162. o.
- [87] Nagy József: Élelmezésbiztonság jelentősége a katonák kiszolgálásában, az állomány elégedettségének elérésében, élelmezési kultúrájának fejlesztésében, Katonai Logisztika, 2007, 15. évfolyam, 2. szám, pp. 262-270.
- [88] Besenyő János: Magyar Logisztikai tanácsadó az Afrikai Undarfuri missziójában, Katonai Logisztika, 14évf. 1. szám 2006, 280-302 o
- [89] Dr. Kasza Gyula: Élelmiszerlánc-biztonság aktuális kérdései és szerepe a misszióban _ Hadmérnök, IV. Évfolyam 3. szám - 2009. 190-195 o
- [90] A honvédség aktuális külföldi katonai missziói, Infojegyzet 2020/62 2020év
- [91] rendelet 57/2009. (X. 30.) IRM-ÖM-PTNM együttes rendelet egyes rendvédelmi szervek
- [92] Dr. Sótér Andrea, Dr. Simó Andrea: Az afganisztáni misszió egészségügyi kockázatai, a saját csapatok egészségügyi haderővédelme, Felderítő Szemle 9: (3-4) pp. 165-184.
- [93] Dr Kohut László: Extrém fizikai terhelésnek kitett katonai állomány keringési és élettani vizsgálata, Doktori értekezés, Zrinyi Miklós Nemzetvédelmi Egyetem, Katonai Műszaki Doktori Iskolája, Budapest, 2008.

- [94] Dr. Detre Zoltán A megszokottól eltérő környezet hatása az emberi szervezetre, különös tekintettel a hőmérséklet változásaira, Biztonságtechnikai Szemle, Budapest, 2010
- [95] Dr. Gyires Klára, Dr. Fürst Zsuzsanna, Dr. Ferdinandy Péter: Farmakológia és klinikai farmakológia, Medicina Kiadó, 2011.
- [96] Epidemiológiai Központ, Nyugat-Afrika,
<http://oltasbiztonsag.hu/oe.k.web?nid=229&pid=1&to=753,1136,752> Letöltve 2022.11.12.
- [97] Dr. Hullám István: Az extrém megterhelések mentális következményeinek multifaktorális vizsgálata és elemzése: az eredmények alkalmazhatósága az alkalmasságot és beválást vizsgáló szakértői rendszerek fejlesztésében., Doktori értekezés, Nemzeti Közszolgálati Egyetem
- [98] E.W. Askew, revised by Carol J. Baker-Fulco, Beverly D. Patton, Scott J. Montain, Harris R. Lieberman: Nutrition for Health and Performance, Nutritional Guidance for Military Operations in Temperate and Extreme Environments, Military Nutrition Division, 2001, <https://apps.dtic.mil/sti/pdfs/ADA390352.pdf> letöltve 2021.11.27.
- [99] Cserhádi Gabriella: Mióma, erős menstruáció és vashiányos vérszegénység étrendi kezelése, <https://mioma.hu/tag/verszegenyseg-2/> Letöltve 2020.11.27.
- [100] "Barna halál" 3200 kalóriája, Honvédelem, <https://honvedelem.hu/hirek/hazai-hirek/a-barna-halal-3200-kaloriaja.html> Letöltve 2020. 04.11.
- [101] Überlebenspaket zur Notfallverpflegung, by Prepper Scout, Prepper Shop, <https://prepper-shop.org/ueberlebenspaket/> Letöltve 2021.11.12
- [102] Hidratáció és táplálkozás, European Hydration Institute, http://www.eduvital.net/files/adri/sponsor/EHI_Hidratacio%20es%20taplalkozas.pdf letöltve: 2021. 09.25.
- [103] dr. Horváth Livia: A folyadékfogyasztás jelentősége a haderő személyi állományánál, Katonai Logisztika 2019. évi 4. szám, pp- 179-201.
- [104] Dr. Mikulán Rita. Víz- és elektrolitpótlás, In: Sportorvosi alapismeretek, Szegedi Tudomány Egyetem 2013.
- [105] dr. Horváth Livia: A stressz megjelenési formái és terápiája a hivatásos állományban., Hadtudományi Szemle 2016. IX. 2. szám, pp. 305-319.
- [106] Dr. Fejes Csenge, Dr. Révay Rebeka: A poszttraumás stressz szindróma (PTSD) történeti áttekintése, a trauma feloldásának lehetőségei. Lélektan és hadviselés, 3 (2). pp. 63- 75.

- [107] Dr. Fonyó Attila, dr. Kollai Márk: Az orvosi élettan tankönyve, Medicina Könyvkiadó Zrt., 2014.
- [108] NATO Standard AMEDP-4.9 Requirements for water potability during field operations and in emergency situations, Edition A, Version 1., March 2013,
- [109] dr. Horváth Livia, Dr. Berek Tamás: Az egyéni vegyivédelmi védőeszköz alkalmazásának élettani hatásai – a vízveszteség., Hadmérnök különszám 2017. XII. évf. 1. szám pp. 48-58.
- [110] Dr. Georg Neumann: Sportolók táplálkozása - Táplálkozásélettan, edzésterhelés, Ludovika Egyetemi Kiadó Nonpr.Kft., 2006.
- [111] Prof. Dr. Petri Gizella: Fitoterápia az orvosi gyakorlatban, Springer Orvosi Kiadó Kft., Budapest, 1999. 880 o-890o
- [112] Cseh János: Az energiatalok szakmai megítélése határon túl, Magyar Élelmiszerbiztonsági Hivatal, In: Az energiatalok szakmai megítéléséről szóló konferencia előadásainak összefoglalói, 2010.04.14.
- [113] Ch.Perdan Curran, C.A.Marczinski: Taurine, Caffeine, and Energy Drinks: Reviewing the Risks to the Adolescent Brain, Birth Defects Res. 2017 Dec 1; 109(20):1640-1648.
- [114] Mark B Stephens¹, Selasi Attipoe, Donnamaria Jones, Christy J W Ledford, Patricia A Deuster Energy drink and energy shot use in the military, Nutr Rev 2014. Oct;72 Suppl 1
- [115] Stefan Sammito, Oliver Maria Erley, Dirk-Matthias Rose, and Norbert Güttler The Prevalence of Dietary Supplement Usage in Military Aviators Int J Environ Res Public Health. 2022 May; 19(9): 5017.
- [116] T. Varjas, G. Nowrasteh, F. Budán, E. Nadasi, G. Horváth, S. Makai, T. Gracza, J. Cseh, Ember: Chemopreventive effect of Panax ginseng, Phytother. Res. 2009 Oct;23(10):1399-403. doi: 10.1002/ptr.2786., Phytotherapy Research, 09 March
- [117] Dr. Halmos Tamás, Dr. Suba Ilona.: A bélbaktériumok szerepe egészségben és betegségben, Magyar Tudomány, 2016/9, pp. 1099-1107.
- [118] dr. Budán Ferenc, dr. Horváth Livia., dr. Andreidesz Kitti., dr. Gyöngyi Zoltán , dr. Kocsis B.: Mikroökológiai változások - makroszkópos hatások? Egészségtudomány, LVIII. évfolyam 2014. 4 szám, ISSN: 0013-2268 Index 25201 63-64. o.
- [119] Dr. Bíró Gyula: A bél mikrobióta kapcsolata az egészséggel és betegséggel, Egészségtudomány, LVIII. évfolyam, 2014. 3. szám
- [120] dr. Horváth Livia, dr. Wacha Judit: A probiotikumok alkalmazása a különböző klinikai kórképekben. Gyógyszerészet, 2014/10. LVIIszám, pp. pp. 601-609.

- [121] Dr. Halmos Tamás, Suba Ilona: A bélbakterióta élettani jellemzői és a dysbacteriosis szerepe az elhízásban, inzulinrezisztenciában, diabetesben és metabolikus szindrómában, Orvosi Hetilap, 2016. 157. évfolyam, 1. szám, pp. 13-22.
- [122] De Filippo, D.Cavaliere, M.Di Paola, M.Ramazzotti, J. B.Poullet, S.Massart, S.Collini, G.Pieraccini, P.Lionetti: Impact of diet in shaping gut microbiota revealed by a comparative study in children from Europe and rural Africa, PNAS August 17, 2010., 107 (33), pp. 14691-14696.
- [123] Dr. David Perlmutter: Hogyan gyógyítja és védi agyunkat az egészséges bélflóra - egy életen át, Agyépítők, Kossuth Kiadó, 2017. 350-370 o.
- [124] Simon Makin Do microbes affect athletic performance? Simon Makin Simon <https://www.nature.com/articles/d41586-021-00821-6> Letöltés 2021
- [125] Ralf Jäger¹, Martin Purpura², Jason D Stone, Stephanie M Turner, Anthony J Anzalone, Micah J Eimerbrink, Marco Pane Angela Amoruso, David S Rowlands, Jonathan M Oliver Probiotic Streptococcus thermophilus FP4 and Bifidobacterium breve BR03 Supplementation Attenuates Performance and Range-of-Motion Decrements Following Muscle Damaging Exercise Nutrients 2016 oct. 14, 8 (10)642.
- [126] Dr. Reményi Ákos: Hogyan támogathatják a repülést a probiotikumok? Repüléstudományi Közlemények, XXVI. 2014/2., pp. 552-564.
- [127] Lawrence J. Brandt Fecal transplantation for treatment of Clostridium difficile infection Gastroenterology Hepatology (N Y) 012 Mar; 8(3): 191–194.
- [128] Dr. Prinz Gyula: A mikrobiom transzplantációja, Orvostovábbképző Szemle, 2015. http://otszonline.hu/gasztroenterologia/cikk/a_mikrobiom_transzplantacioja Letöltve 2022.11.1
- [129] Dr. Szakály Sándor: Probiotikumok és humánegészség, G-Print Nyomda Budapest, 2004. 1-10o
- [130] dr. Kovács Márta: Górcső alatt a probiotikumok. Gyógyszerészet, 2014. LVIII. szám, pp. 609-615.
- [131] Dr. Szamosi Tamás: A genetikai (AtGT16L-1, IL23L és NFKB) és klinikai faktorok szerepe a gyulladásos bélbetegségek patogenezisében és lefolyásában, Doktori értekezés, 2012.
- [132] Dr. Demeter Pál: A probiotikumok alkalmazásának lehetőségei emésztőszervi betegségekben. . LAM 2006;16(1):41-47 o.

[133] Dr. Budai Lívía: Paraprobiotikumok és posztbiotikumok, Medicalonline, 2019.
http://medicalonline.hu/gyogyitas/cikk/paraprobiotikumok_es_posztbiotikumok Letöltve
2022.11.12

ÁBRÁK JEGYZÉKE

1. ábra Egészséget befolyásoló tényezők: Lalonde modell
2. ábra Az egészségi állapotot meghatározó tényezők
3. ábra Okostányér
4. ábra Egyszerű és összetett szénhidrát beviteli típusai az idő függvényében
5. ábra Az élelmiszerbiztonság és az élelmiszerminőség meghatározó tényezői
6. ábra A PCB szerkezeti képlete
7. ábra Kondenzált gyűrűk
8. ábra Az élelmiszerbiztonsági helyzet alakulását befolyásoló tényezők.
9. ábra Az ionok aránya a szervezetben
10. ábra A misszióban résztvevő katonák iskolázottság szerinti megoszlása
11. ábra A misszióban részt vevők aránya nemek szerint
12. ábra A katonák elégedettsége az ételválasztékkal
13. ábra A katonák elégedettsége az ételek ízével
14. ábra Az energiabevitel kontrollálása
15. ábra Testsúlyváltozás és iránya
16. ábra Emésztőrendszeri panaszok étkezés után
17. ábra Teltségérzet étkezés után
18. ábra Hagyott-e ki étkezést a főétkezések között?
19. ábra Elegendő idő állt-e rendelkezésre az étkezéshez
20. ábra MRE csomag fogyasztása a katonák létszámarányában
21. ábra Elégedettség az MRE csomagban lévő ételek ízével
22. ábra A misszióban szolgálatot teljesítő katonák napi folyadékfogyasztása
23. ábra Folyadékfajták típusai
24. ábra Szénsavas üdítőitalok fogyasztása időarányosan
25. ábra Kávéfogyasztás
26. ábra Energiaital fogyasztása
27. ábra Édesség fogyasztása az étkezések között
28. ábra A bélflórát befolyásoló tényezők összefoglalása
29. ábra A probiotikumok fiziológiai hatásai és szerepük az egyes klinikai kórképekben
30. ábra A probiotikumok népszerűsége
31. ábra Gyulladásos bélbetegségek előfordulása és probiotikumok alkalmazásának gyakorisága

- 32.ábra Lisztérzékenység és laktózintolerancia vizsgálata és probiotikum szedése
- 33.ábra Hasmenés vizsgálata és probiotikum szedése
- 34.ábra Utazás után fellépő hasmenés és IBS vizsgálata, probiotikum alkalmazása
35. Divertikulózisban és *Helicobacter p.* fertőzés esetén probiotikum használat

FOTÓK JEGYZÉKE

- | | |
|---------|-----------------------------------|
| 1. fotó | A magyar H/2. élelmiszercsomag |
| 2. fotó | A 7-es túlélő csomag tartalma |
| 3. fotó | Az olasz túlélőcsomag |
| 4. fotó | A német I. típusú csomag |
| 5. fotó | A II. típusú német MRE |
| 6. fotó | 1 napos, 1 személyes német csomag |

TÁBLÁZATOK JEGYZÉKE

1. táblázat A honvéd-egészségügyi alapellátó rendelők működési mutatói 2015. évben a csapategészségügyi ellátásra szorulóknak BNO (Betegségek Nemzetközi Osztályozása) alapján csoportosított megbetegedések %-os előfordulási aránya állománykategóriák szerinti felosztásban
2. táblázat Élelmiszerekben előforduló probiotikus törzsek
3. táblázat Az élelmezési normák forintbeli változása
4. táblázat A táplálék gyomorból való kiürülésének sebessége
5. táblázat A külföldi MRE csomagok összehasonlítása tápértékük alapján
6. táblázat A felnőtt ember folyadékháztartása
7. táblázat Az élelmiszerek és az italok víztartalma
8. táblázat Folyadékfogyasztás misszióban, NATO Standard javaslata
9. táblázat A dehidratáció hatása a teljesítőképességre
10. táblázat Különböző energiatartalmú koffeintartalmú italok
11. táblázat A különböző klinikai kórképekre alkalmazott törzsek és készítmények
12. táblázat Összefoglaló táblázat a szerző gyűjtése alapján a gyógyszerárban lévő készítményekről

MELLÉKLETEK JEGYZÉKE

1. Műszaki étkezde 2019. június havi hivatalos étlapja, az 1. és a 7. nap elemzése Repülő hajózó állomány számára összeállított étrend a Honvédorvosban megjelent cikk alapján
2. Étlap
3. Étlap a NutriComp program
4. Ásványi anyagok bevitele művelet idején
5. Kérdőív a missziókban szolgáló katonák táplálkozásának felmérésére
6. Hazai MRE csomagok tartalma

MELLÉKLETEK

1. melléklet Műszaki étkezde 2019. június havi hivatalos étlapja, az 1. és a 7. nap elemzése

		Energia (KJ)	Energia (kcal)	Fehérje	Szénhidrát	Zsír	Cukor	Rost
Citromos tea	3 dl	520,32	124,36	0,78	30,88	0,15	1,64	30,88
Zala felvágott	6 dkg	615,05	147	9,36	0,36	11,94	0	0
Vaj (csökkentett?) 1v. 2 db	10 g = 1db	209,2	50	0,02	0,04	5,5	0	0
Paradicsom	10 dkg	91,63	21,9	1	4	0,2	4	1,84
Kifli	2 db	1071,1	256	7,52	45,6	0,56	0	2,42
összesen:		2507,3	599,26	18,68	80,88	18,35	5,64	35,14
Ebéd		Energia (KJ)	Energia (kcal)	Fehérje	Szénhidrát	Zsír	Cukor	Rost
Csontleves	4 dl ?	487,27	117,58	4,75	17,95	2,75	6,06	3,8
Kenyer	1 szelet/ 6 dkg	650,2	155,4	5,88	31,38	0,6	0	2,94
Petőfi rostélyos --> rostélyos (készrecept alapján)	12 dkg	2966,5	709,1	23,03	22,51	58,32	1,45	0
Burgonyakrokkett	20 dkg	2775,67	663,4	9,9	60,86	41,7	0,41	5,42
összesen:		6879,64	1645,48	43,56	132,7	103,37	7,92	12,16
Vacsora:		Energia (KJ)	Energia (kcal)	Fehérje	Szénhidrát	Zsír	Cukor	Rost
Füstölt száraz kolbász (parasztkolbász?)	8 dkg	980,73	234,4	12,4	0,24	20,32	0	0
mini margarin (1 v. 2 db)	10g = 1db	209,2	50	0,02	0,04	5,5	0	0
kockasajt	2 db	475,3	113,6	6,2	0,76	9,48	0	0
kenyer	2 szelet/ 12 dkg	1300,39	310,8	11,76	62,76	1,2	0	0
csokoládé (Kapuciner?)	31 g	553	131	1,9	21	4,3	19	0,7
összesen:		3518,62	839,8	32,28	84,8	40,8	19	0,7
PÓTLÉK		Energia (KJ)	Energia (kcal)	Fehérje	Szénhidrát	Zsír	Cukor	Rost
Zabpehely keksz (Detki almás zabkeksz?)	42 g	817,74	194,88	3,23	26,5	7,89	9,62	0
Egész nap összesen		13723,3	3279,42	97,75	324,88	170,41	42,18	48

Reggeli:		Energia (KJ)	Energia (kcal)	Fehérje	Szénhidrát	Zsír	Cukor	Rost
Citromos tea	3 dl	520,32	124,36	0,78	30,88	0,15	1,64	30,88
Húspogácsa (Nádudvari)	100 g	692	166	15	3,4	10,3	0,6	0
Ketchup (Univer)	20 g	90	21	0,3	4,6	0,1	4	0,1
Zsemle	2 db	1235,28	295,24	9,77	59,71	1,66	0	0
összesen:		2537,6	606,6	25,85	98,59	12,21	6,24	30,98
Ebéd:		Energia (KJ)	Energia (kcal)	Fehérje	Szénhidrát	Zsír	Cukor	Rost
Tarhonyaleves	4 dl	958,88	233,98	6,35	35,36	6,77	1,14	4,74
Kenyér	1 szelet/ 6 dkg	650,2	155,4	5,88	31,38	0,6	0	2,94
Eszterházi sertésragu (kész recept alapján)	12 dkg	1632,38	390,15	34,22	12,11	20,65	2,59	4,55
Spagetti	100 g szárasztészta	1883,63	474,2	15	72,9	13,38	0,1	3,4
összesen:		5125,09	1253,73	61,45	151,75	41,4	3,83	15,63
Vacsora:		Energia (KJ)	Energia (kcal)	Fehérje	Szénhidrát	Zsír	Cukor	Rost
csípős paprikás szárazkolbász (Parasztkolbász?)	8 dkg	980,73	234,4	12,4	0,24	20,32	0	0
mini margarin (1 v. 2 db)	10g = 1db	209,2	50	0,02	0,04	5,5	0	0
kockasajt	2 db	475,3	113,6	6,2	0,76	9,48	0	0
kenyér	2 szelet/ 12 dkg	1300,39	310,8	11,76	62,76	1,2	0	0
összesen:		2965,62	708,8	30,38	63,8	36,5	0	0

1. Számú melléklet

7. nap (0.11.)								
	mennyiség	Kcal	KJ	Szénhidrát	Fehérje	Zsír	Rost	Cukor
citromos tea	3 dl	102,5	429,15	25	0	0	0	25
gépsonka	6 dkg	94,2	402	0,24	13,56	4,26	0	0
vaj	2x10 g	149,2	626,6	0,1	2,08	16	0	0
kifli	4 db (2*44 g)	266	1118	51,2	9	2,2	3	0
uborka	100 g	12	50	1,7	1	0,1	1,9	0
		623,9	2625,75	78,24	25,64	22,56	4,9	25
		635,716		320,784	105,124	209,808		
				50%	17%	33%		
	mennyiség	Kcal	KJ	Szénhidrát	Fehérje	Zsír	Rost	Cukor
burgonyaleves	3 dl=1 adag	313	1315	44	6,6	11,4	0	0
3 kolbász	20 g	60,2	252,8	0,06	3,1	5,08	0	0
párolt sertésszelet	1 adag	262	1101	3,6	29,5	13,6	0	0
tökfőzelék	1 adag	374	1572	28,6	5,2	14,6	0	0
kenyér	1 szelet	191,25	803,25	39,225	6,225	0,6	2,775	0
		1200,45	5044,05	115,485	50,625	45,28	2,775	0
		1102,16		473,4885	207,563	421,104		
				43%	19%	38%		
	mennyiség	Kcal	KJ	Szénhidrát	Fehérje	Zsír	Rost	Cukor
olasz felvágott	6 dkg	205,8	864,6	0,18	8,22	18,48	0	0
kenyér	180 g	357	1499,4	73,22	11,62	1,12	5,18	0
margarin 2x10	20 g	106	443,8	0	0	12	0	0
alma	1 db= kb. 150 g	46,5	195	10,5	0,6	0,6	0	0

2.melléklet

Repülő hajózó állomány számára összeállított étrend a Honvédorvosban megjelent cikk alapján

Készítette: Horváth Livia

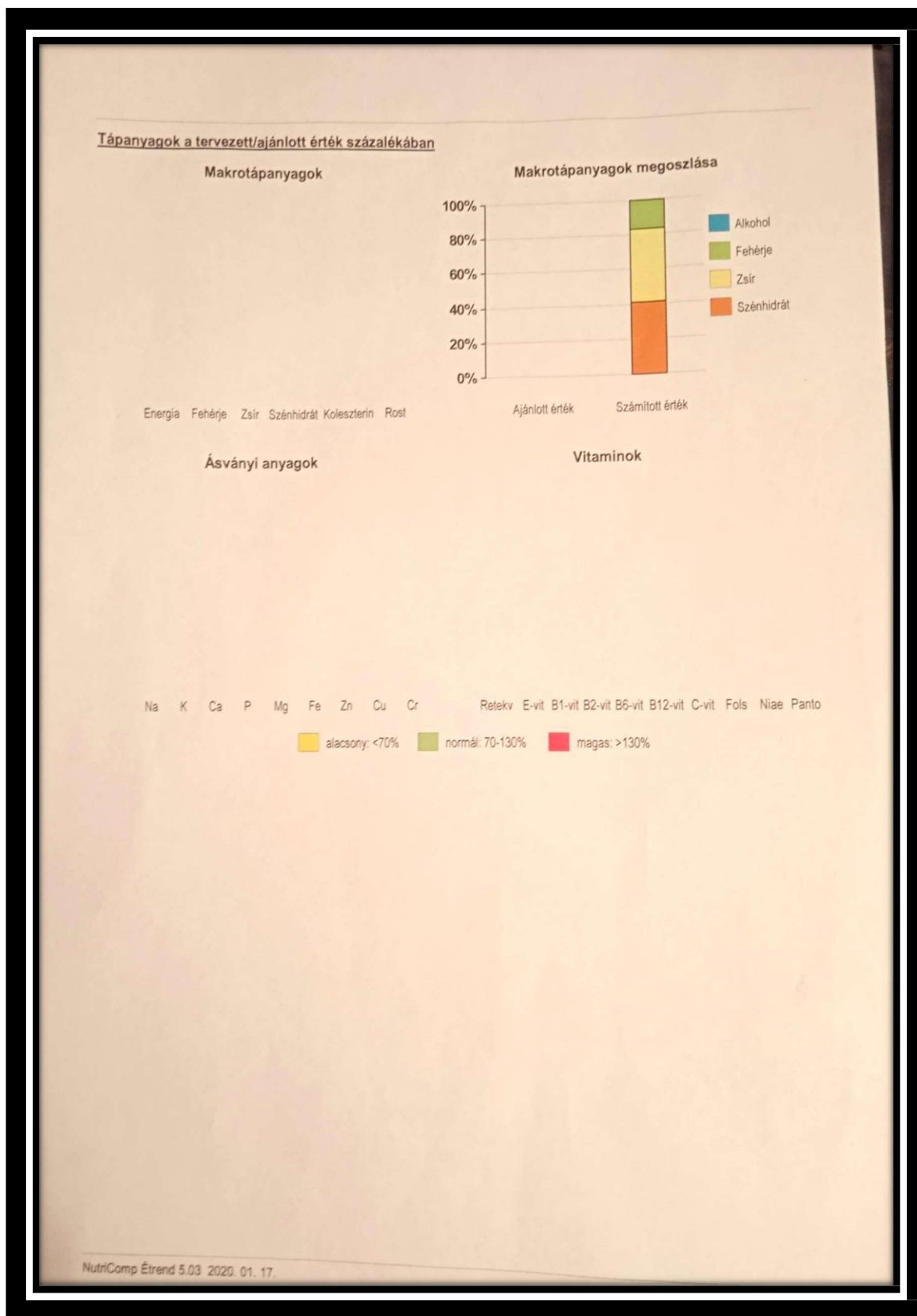
		Energia (KJ)	Energia (kcal)	Fehérje	Szénhidrát	Zsír	Cukor	Rost
Citromos tea	3 dl	520,32	124,36	0,78	30,88	0,15	1,64	30,88
Zala felvágott	6 dkg	615,05	147	9,36	0,36	11,94	0	0
Vaj ((csökkentett?) 1v. 2 db	10 g = 1db	209,2	50	0,02	0,04	5,5	0	0
Paradicsom	10 dkg	91,63	21,9	1	4	0,2	4	1,84
Kifli	2 db	1071,1	256	7,52	45,6	0,56	0	2,42
összesen:		2507,3	599,26	18,68	80,88	18,35	5,64	35,14
Ebéd:		Energia (KJ)	Energia (kcal)	Fehérje	Szénhidrát	Zsír	Cukor	Rost
Csontleves	4 dl ?	487,27	117,58	4,75	17,95	2,75	6,06	3,8
Kenyér	1 szelet/ 6 dkg	650,2	155,4	5,88	31,38	0,6	0	2,94
Petőfi rostélyos → rostélyos (kész recept alapján)	12 dkg	2966,5	709,1	23,03	22,51	58,32	1,45	0
Burgonyakrokkett	20 dkg	2775,67	663,4	9,9	60,86	41,7	0,41	5,42
összesen:		6879,64	1645,48	43,56	132,7	103,37	7,92	12,16
Vacsora:		Energia (KJ)	Energia (kcal)	Fehérje	Szénhidrát	Zsír	Cukor	Rost
Füstölt száraz kolbász (parasztkolbász?)	8 dkg	980,73	234,4	12,4	0,24	20,32	0	0
mini margarin (1 v. 2 db)	10g = 1db	209,2	50	0,02	0,04	5,5	0	0
kockasajt	2 db	475,3	113,6	6,2	0,76	9,48	0	0
kenyér	2 szelet/ 12 dkg	1300,39	310,8	11,76	62,76	1,2	0	0
csokoládé (Kapucínér?)	31 g	553	131	1,9	21	4,3	19	0,7
összesen:		3518,62	839,8	32,28	84,8	40,8	19	0,7
PÓTLÉK		Energia (KJ)	Energia (kcal)	Fehérje	Szénhidrát	Zsír	Cukor	Rost
Zabpely kesz (Detki almás zabkesz?)	42 g	817,74	194,88	3,23	26,5	7,89	9,62	0
Egész nap összesen		13723,3	3279,42	97,75	324,88	170,41	42,18	48

06 - Csütörtök	? mennyiség							
Reggeli:		Energia (KJ)	Energia (kcal)	Fehérje	Szénhidrát	Zsír	Cukor	Rost
Citromos tea	3 dl	520,32	124,36	0,78	30,88	0,15	1,64	30,88
Húspogácsa (Nádudvari)	100 g	692	166	15	3,4	10,3	0,6	0
Ketchup (Univer)	20 g	90	21	0,3	4,6	0,1	4	0,1
Zsemle	2 db	1235,28	295,24	9,77	59,71	1,66	0	0
összesen:		2537,6	606,6	25,85	98,59	12,21	6,24	30,98
Ebéd:		Energia (KJ)	Energia (kcal)	Fehérje	Szénhidrát	Zsír	Cukor	Rost
Tarhonyaleves	4 dl	958,88	233,98	6,35	35,36	6,77	1,14	4,74
Kenyér	1 szelet/ 6 dkg	650,2	155,4	5,88	31,38	0,6	0	2,94
Eszterházi sertésragu (kész recept alapján)	12 dkg	1632,38	390,15	34,22	12,11	20,65	2,59	4,55
Spagetti	100 g száraztészta	1883,63	474,2	15	72,9	13,38	0,1	3,4
összesen:		5125,09	1253,73	61,45	151,75	41,4	3,83	15,63
Vacsora:		Energia (KJ)	Energia (kcal)	Fehérje	Szénhidrát	Zsír	Cukor	Rost
csípős paprikás szárazkolbász (Parasztkolbász?)	8 dkg	980,73	234,4	12,4	0,24	20,32	0	0
mini margarin (1 v. 2 db)	10g = 1db	209,2	50	0,02	0,04	5,5	0	0
kockasajt	2 db	475,3	113,6	6,2	0,76	9,48	0	0
kenyér	2 szelet/ 12 dkg	1300,39	310,8	11,76	62,76	1,2	0	0
összesen:		2965,62	708,8	30,38	63,8	36,5	0	0
PÓTLÉK		Energia (KJ)	Energia (kcal)	Fehérje	Szénhidrát	Zsír	Cukor	Rost
Piskóta szelet	25-30 g	470,7	112,5	1,53	17,28	4,05	1,29	0,39
Egész nap összesen		11099,01	2681,63	119,21	331,42	94,16	11,36	47

3. Melléklet NutriComp program bemutatása

<u>Az étrend energia- és tápanyagtartalma</u>			
<u>1. nap</u>			
Reggeli			
Energia	553 kcal	Energia	2313 kJ
<i>Makrotápanyagok</i>			
Fehérje	20,6 g	Állati fehérje	10,8 g
Növényi fehérje	9,8 g	Zsír	28,6 g
Állati zsír	9,6 g	Növényi zsír	19,0 g
Szénhidrát	52,8 g		
<i>Egyéb tápanyagok</i>			
Koleszterin	360,0 mg	Keményítő	49,2 g
Cukrok	3,6 g	Élelmi rost	4,9 g
Fitinsav	9,0 mg	Víz	91,8 g
<i>Vitaminok</i>			
A-vitamin	176,0 µg	Karotin	0,0 mg
Retinol ekv.	0,2 mg	B1-vitamin	128,0 µg
B2-vitamin	358,0 µg	B6-vitamin	164,0 µg
B12-vitamin	0,7 µg	D-vitamin	1,2 µg
E-vitamin	10,9 mg	Niacin	2,4 mg
Niacin ekv.	6,8 mg	Folsav	55,7 µg
Biotin	11,0 µg	Pantoténsav	1,5 mg
K-vitamin	6,1 µg		
<i>Ásványianyagok</i>			
Nátrium	1308,4 mg	Kálium	234,6 mg
Kalcium	53,8 mg	Magnézium	81,6 mg
Vas	1,9 mg	Réz	0,2 mg
Cink	1,0 mg	Mangán	0,2 mg
Króm	4,4 µg	Foszfor	258,0 mg
Kobalt	12,8 µg	Nikkel	37,2 µg
<i>Aminosavak</i>			
Alanin	0,9 g	Arginin	1,0 g
Aszparaginsav	1,4 g	Cisztein	0,5 g
Glicin	0,7 g	Glutaminsav	4,9 g
Hisztidin	0,5 g	Izo-leucin	1,1 g
Leucin	1,6 g	Lizin	1,0 g
Metionin	0,5 g	Fenil-alanin	1,1 g
Prolin	1,6 g	Szerin	1,3 g
Tirozin	0,7 g	Treonin	0,8 g
Triptofán	0,3 g	Valin	1,1 g
Aminosav	21,0 g	Essz. aminosav	7,5 g
<i>Zsírsavak</i>			
14:0 Mirisztinsav	0,0 g	16:0 Palmitinsav	3,0 g
16:1 Palmitoleinsa	0,5 g	18:0 Sztearinsav	1,4 g
18:1 Olajsav	6,5 g	18:2 Linolsav	12,0 g
18:3 alfa-Linoléns	0,1 g	20:4 Arachidonsav	0,1 g
MUFA	7,0 g	PUFA	12,1 g
SFA	4,8 g	UFA	19,1 g
Zsírsav	23,7 g	Essz. zsírsav	12,2 g

3.melléklet Makronutriensek bevitele műveletek idején



4.melléklet

Ásványi anyagok bevitelle műveletek idején

Tápanyag	Egység	NFR művelet		Extrém körülmények			Civil norma
		Normál művelet	Harci művelet	>30°C meleg	<0°C hideg	3500 m felett	
A-vitamin	µg	900	900	4,900	900	900	900
Tiamin	mg	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2
Riboflavin	mg	1,3	2,5	2,5	2,5	2,5	1,3
Niacin	mg	16	16	16	16	16	16
B6 vitamin	mg	1,3	2,6	2,6	2,6	2,6	1,3
B12 vitamin	mg	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4
Folsav	mg	400	400	400	400	400	400
Pantonénsav	mg	6	6	6	6	6	6
Biotin	µg	30	30	30	30	30	30
C-vitamin	mg	45	45	45	45	45	45
D-vitamin	µg	5	5	5	5	5	5
E-vitamin	mg	10	10	10	10	10	10
K-vitamin	µg	70	70	70	70	70	70
Kolin	mg	550	550	550	550	550	550
Kalcium	mg	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
Foszfor	mg	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
Cink	mg	14	15	15	20	20	14
Vas	mg	8	14	14	15	15	8
Magnézium	mg	410	410	410	410	410	410
Jód	µg	150	150	150	150	150	150
Szelén	µg	70	70	70	70	70	70
Molibdén	µg	45	45	45	45	45	45
Réz	mg	1,7	1,8	1,8	1,8	1,7	1,7
Króm	µg	35	35	35	35	35	35
Mangán	mg	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5
Fluorid	mg	4	4	4	4	4	4
Nátrium	mg	920	920	920+ 1,200- 4,800	920+ 1,200- 4,800	920+ 1,200- 4,800	920
Kálium	mg	3,800	3,800	3,800	3,800	3,800	3,800

5.melléklet

Kérdőív a missziókban szolgáló katonák táplálkozásának felmérésére

Dr. Horváth Livia vagyok, a NKE-KDMI első éves PhD hallgatója. Kutatási területem a haderő élelmezési normáinak vizsgálata és az eredmények birtokában szeretnék javaslatot tenni a korszerű élelmezési normák bevezetésére. A kutatásomban vizsgálom a haderő hazánkétól eltérő éghajlaton szolgálatot teljesítő egységeinek táplálkozását. Kérem, segítsék kutatómunkámat a kérdőívek kitöltésével, ami önkéntes. Az adatokat természetesen bizalmasan kezelem, és csak a fent említett dolgozathoz használom fel. Kérem, válaszait aláhúzással jelölje!

1. Neme: férfi nő
2. Születési éve:
3. Iskola végzettsége: alapfokú középfokú felsőfokú
4. Utolsó külszolgalat helye (ország)
5. Utolsó külszolgalat időtartama (hónap)
6. **Mely nemzet(ek) részéről történt az élelmezési ellátás?**
.....
7. **Elégedett volt az ételek választékával?**
 - Igen
 - Nem
8. **Elégedett volt az ételek ízével?**
 - Igen
 - Nem
9. **Elegendő idő állt rendelkezésére az egyes étkezésekre?**
 - Igen
 - Nem
10. **Hagyott- e ki étkezést?**
 - Igen
 - Nem
11. **Figyelt-e tudatosan a megfelelő energia- és tápanyagbevitelre?**
 - Igen
 - Nem

12. Jelentkezett-e Önnél teltségérzet étkezés után?

- Igen
- Nem

13. Fogyasztott-e édességet az étkezések között?

- Igen
- Nem

14. Okozott-e emésztőszervi panaszokat (hasmenés, székrekedés, puffadás stb.) a hazánktól eltérő ételek fogyasztása (Ha igen, kérem, írja le, mit tapasztalt!)

- Nem
- Igen, mégpedig:.....

15. Fogyasztott-e MRE(MealsReadyToEat) csomagot?

- Igen
- Nem

16. Amennyiben igen, elégedett volt-e az MRE csomag mennyiségi és/vagy minőségi tartalmával?

- Igen, mennyiségével / minőségével
- Nem, mennyiségével/minőségével

17. Mit hiányolt a leginkább az MRE csomagból?

.....

18. Mennyi folyadékot fogyasztott egy nap?

- kevesebb, mint 1 litert
- 1-2 litert
- 2-3 litert
- 3 liternél többet

19. Leggyakrabban fogyasztott folyadék?víz

- szénsavmentes ásványvíz
- szénsavas ásványvíz
- ízesítés nélküli tea
- cukros üdítőitalok (pl. tea)
- cukros, szénsavas üdítőitalok

20. Milyen gyakran fogyasztott szénsavas, cukros üdítőket?

- naponta
- hetente
- alkalmanként
- soha

21. Napi hány kávét ivott?

- nem kávézom
- napi egy kettő
- kettőnél több

22. Fogyasztott-e energiát a külszolgálat alatt?

- igen
- nem

23. A külszolgálat alatt változott-e a testsúlya?

- igen csökkent/nőtt
- nem változott

Köszönöm az együttműködést!

6. melléklet

Hazai MRE csomagok tartalma

H/5 csomag	Kiszерelés	db	Energia kJ/termék	Energia kcal/ termék	Eltarthatóság
Csirkemell pikáns barnarizzsel tépózár fémdoboz	300gr	1	1872	447	36
Paradicsomos bab önmele-gítós	300gr	1	1569	399	36
Uzsonnakrém kolbásszal aluscal	75g	2	863	209	36
Instant zellerleves	20gr	1	209	67	36
Reggeli ital	20gr	1	288	64	36
Lapkakenyér	6 lap	4	1478	353	36
Teapor	140gr	1	2352	570	36
Aszalt gyümölcs	100gr	1	1170	276	36
Szőlőcukor	80gr	1	1376	328	36
Minifrutta gyümölcsös cukorka	2gr	5	163	33	36
Rágó	csomag	1	126	30	korlátlan
Kristálycukor	5gr	6	498	120	korlátlan
	2gr	2	0	0	36
Só		2	0	0	korlátlan
Szalvéta	5db	1	0	0	korlátlan
Gyufa	doboz	1	0	0	korlátlan
Pirotabletta	6db	1	0	0	36

H/6	Kiszereles	Db	Energia kJ/termék	Energia kcal /termék	Eltarthatóság
Pincepörkölt tépőzár fémdoboz	300gr	1	1914	462	36
Zöldséges curry önmelegítő	300gr	1	855	204	36
Húspástétom	130gr	2	1409	341	36
Szalámis pástétom, aluseal	70gr	1	689	166	36
Instant almaleves	20gr	1	277	66	36
Reggeli ital	20gr	1	260	62	36
Lapkakenyér	6 lap	4	1478	353	36
Teapor	140gr	1	2352	570	36
Aszalt gyümölcs	100gr	1	1197	282	36
Szőlőcukor	80gr	1	1376	328	36
Minifrutta gyümölcscukorka	2gr	5	163	33	36
Rágógumi	csomag	1	126	30	korlátlan
Kristálycukor	5gr	6	498	120	korlátlan
Ételízesítő	2gr	2	0	0	36
Só	1gr	2	0	0	korlátlan
Szalvéta	5db	1	0	0	korlátlan
Gyufa	doboz	1	0	0	korlátlan
Pirotabletta csomag	6db	1			36
Egyéni melegítő (hajtogatott fémlap)	db	1	0	0	korlátlan

H/7	Tömeg	Db	Energia	Energia	Eltarthatóság
Pulykahús, tejszínes zöldborsó tépőzár, fémdoboz	300gr	1	1197	285	36
Burgonyás csirkeragu önmelegítő	300g	1	1668	399	36
Uzsonnkrém baconnal, alusceal	75gr	2	890	215	36
Sertésmáj-pástétom alusceal	75gr	2	735	177	36
Instant paradicsomle ves	20gr	1	295	71	36
Reggeli ital	20gr	1	288	69	36
Lapkakenyér	6 lap	4	1478	353	36
Aszalt gyümölcs	100gr	1	1121	264	36
Szőlőcukor	80gr	1	1376	328	36
Minifrutta gyümölcsös cukorka	2gr	5	163	33	36
Rágógumi	csomag	1	126	30	korlátlan
Kristálycukor	5gr	6	498	120	korlátlan
Ételízesítő	2gr	2	0	0	36
Só	1gr	2	0	0	korlátlan
Szalvéta	5db	1	0	0	korlátlan
Gyufa	doboz	1	0	0	korlátlan
Pirotabletta csomag	6-db-os	1			korlátlan
Egyéni melegítő (hajtogatott fémlap)	db	1	0	0	korlátlan
összesen		35		36	

FOGALMAK ÉS RÖVIDÍTÉSEK JEGYZÉKE

- ACE inhibitor Angiotensin Converting Enzyme Inhibitors BEST Berkeley Earth Surface Temperature
- BMI index Testtömeg_index, body mass index
- DRI étrendi referenciabevitel, Dietary Reference Intakes
- EQ energiakvóciens, energyquotient
- FAO ENSZ Élelmezési és Mezőgazdasági Szervezete Food and Agriculture Organization of the UNO
- GHP Jó Higiéniái Gyakorlat, Good Hygienic Practice Kockázatelemzés, Risk Analysis veszély tényleges nagysága, súlyossága, Risk Assessment információcsere, tájékoztatás, Risk Communication
- GMO genetikailag módosított élőlény, Genetically Modified Organisms GMP Jó Gyártási Gyakorlat, Good Manufacturing Practice
- HACCP Veszélyelemzés a kritikus szabályozási pontokon Hazard Analysis Critical Control Points
- IARC Nemzetközi Rákkutató Ügynökség, International Agency for Research on Cancer
- IBD Inflammatory bowel disease
- IBS Irritábilis bélszindróma Bél funkciózavara
- IPCC ENSZ Kormányközi Éghajlat-változási Szakértő Bizottsága Intergovernmental Panel on Climate Change
- JECFA Élelmiszer Adalékanyag Szakértő Bizottság
- Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additive JMPR Peszticid Maradék Szakértő Bizottság,
- Joint FAO/WHO Meeting on Pesticide Residues, MDOSZ Magyar Dietetikusok Országos Szövetsége
- MRE Fogyasztásra kész étel, Meal Ready-to-Eat
- NATO Észak-atlanti Szerződés Szervezete, North Atlantic Treaty Organization NATO
- STANAG NATO Egységesítési Egyezményei
- NATO Standardization Agreement for Procedures and Systems OGYÉI Országos Gyógyszerészeti és Élelmezés-egészségügyi Intézet PTWI ideiglenes heti bevitel, Provisional tolerable weekly intake RDA ajánlott étrendi támogatások, Recommended Daily Allowence
- WHO Egészségügyi Világszervezet, World Health Organization,
- WMO Meteorológiai Világszervezet, World Meteorological Organization

AAD	Antibiotikum asszociált hasmenés,
B	Bifidobacterium,
BV	Bacteriális vaginózis,
CU	Colitis ulcerosa,
DC	Dendritikus sejt,
HIV	Humán Immundeficiencia Vírus,
HDL	High Density Lipoprotein,
IBD	Inflammatory bowel disease, gyulladásoos bélbetegség
IBS	Irritábilis bél szindróma,
IL	Interleukin,
L	Lactobacillus,
Treg	Tregulátor sejt

KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

Köszönetemet fejezem ki mindenekelőtt két témavezetőmnek, Dr. Svéd László ny. o. altbgy. úrnak és Dr. habil. Berek Tamás ezredes tanszékvezető úrnak Dr. Pohl Árpád dandártábornok úrnak. akik az évek során mindenben segítették tudományos munkámat. Köszönöm az MH EK Egészségfejlesztési Osztály csapatának, különösen Dr. Sótér Andrea alezredes osztályvezető asszonynak, hogy kutatásaim során kérdéseimmel bármikor fordulhattam hozzájuk. Köszönet illeti a Katonai Logisztika Központban Baráth István dandártábornok urat, Ágoston Csaba alezredes urat, valamint Marosi János őrnagy urat, a 64. Boconádi Szabó József Logisztikai Ezred tisztjét azért, hogy lehetővé tették a munkámhoz szükséges személyes látogatásokat és beszélgetéseket. Hálás vagyok Kádár Sándor alezredes úrnak és valamennyi ételmezési szakágvezetőnek, hogy készséggel álltak rendelkezésemre személyesen is az ételmezés és ellátás kérdéseivel foglalkozó témaköreimmel kapcsolatban adott válaszaikkal és tanácsaikkal. És végezetül szeretném megköszönni a segítséget a Dr. Pap Andrea ezredes tanszékvezető asszonynak, valamint Havelda Lucának a MH Egészségügyi Központ dietetikusának.