TÉZISFÜZET

Akusztikus rhinometria alkalmazása az alkalmassági vizsgálatok során

Készítette: Dr. Medveczki Zoltán o. őrnagy
Témavezető: Dr. Zsiros Lajos Ph.D. o. ezredes

1. Bevezetés

1. 1 A téma aktualitása, a témaválasztás indoklása

Az elmúlt tizenöt évben végbement jól ismert történelmi, hadtörténelmi események és technikai változások, mint például a bipoláris világrend felbomlása, a NATO szervezetének kibővítése, a terrorfenyegetettség világméretűvé válása, a számítástechnika és a digitalizáció egyre nagyobb mértékű elterjedése, a betegségek és járványok megszokottól eltérő eloszlása és megjelenése új feladatok elé állította a világ katonai erőit.

Amikor 1999-ben hazánk tagja lett a NATO-nak nem egyszerűen az egyik oldalról a másikra való átállás történt, hiszen a fenti események hatására a NATO katonai doktrínái is változóban vannak. A jelenlegi folyamatok alapján a hadseregek fő tevékenységének a válságkezelést, a béke kikényszerítést, a békefenntartást tekintik. A NATO nemzetközi feladataiban való jelentős részvétel rendkívüli fizikai, illetve pszichés igénybevételt jelent a katonai állomány részére. E szerepvállalás teljesítése elengedhetetlenné teszi az állomány gondos és biztonságos kiválasztását és részletesebb egészségi alkalmassági vizsgálatát. Csak az egészséges katona képes tartósan a maximumon teljesíteni. Az egészség hadműveleti szempontból fizikai, pszichikai és szociális hátráltató tényezők nélküli szolgálatképességet jelent. A katonai egészségügy feladata, hogy a személy egészségügyi szempontból való hadrafoghatóságát biztosítsa.

Extrém körülmények között: harci terepen, városi harcban, szélsőséges klimatikai viszonyok esetében, fokozott fizikai és pszichés igénybevétel hatására az arra hajlamos személyeknél megnövekszik a nem várt légúti rendellenességek

előfordulásának kockázata. Szolgálati körülmények között, illetve harci bevetés alatt ezen történések nem csak a katona túlélőképességét határozhatják meg, de komoly következményekkel járhatnak a katonai és a harci feladat teljesítése szempontjából is. A légúti betegségek nagy része közvetve vagy közvetlenül az orrlégzés zavarára vezethető vissza. Annak érdekében, hogy a feladatát teljesítő állománynál minél kevesebb legyen a rendellenes orrlégzésből eredő egészségügyi kockázat, már az alkalmassági vizsgálatok során törekednünk kell az orrlégzés minél pontosabb felmérésére.

1998 óta az MH Központi Honvédkórház Allergológiai szakrendelésén folyamatosan nyomon követem, gondozom a légúti allergiás betegeket. Alkalmasságuk megítélésében együttműködöm az Alkalmasságvizsgáló Intézettel és a FÜV–bizottságokkal. Az orrlégzési panaszok feltérképezésében három éve alkalmazom az orrüregi hangreflexiós technikát, amelynek segítségével hatékonyabbá tehető az egészségügyi biztosítás részét képező preventív ellátás, a szolgálatra való alkalmasság megítélése.

Értekezésemben az eljárásról eddig megjelent közlemények és saját méréseim alapján egyértelművé kívánom tenni az akusztikus rhinometria helyét az alkalmassági vizsgálatok során.

1. 2 Kutatói hipotézisek, módszerek, a kutatás főbb célkitűzései

A tartósan gátolt orrlégzés számos betegség, vészhelyzeteket okozó éberséghiány és teljesítményzavar forrása lehet. Több új kutatási eredmény született, új diagnosztikus és terápiás eljárások alakultak ki a gátolt orrlégzésből eredő zavarok megelőzésére és kezelésére. Bebizonyosodott, hogy az orrlégzés különböző jellegű és körülhatárolt zavarait nem lehet mellőzni, figyelmen kívül hagyni sem az általános egészségügyi ellátás, sem az élet egyes speciális terheléssel járó területein, így a katonai egészségügy területén sem.

A hivatásos és szerződéses katonák nemzetközi szerepvállalása miatt jelentkező kihívások szükségessé teszik a katonai alkalmassági vizsgálatok kiterjesztését. Részletes és bővített alkalmassági vizsgálat során olyan orrlégzési

működészavar állapítható meg, amelynek megléte prognosztikus értékű és előrejelzi az olyan légzési zavarok bekövetkeztét, melyek veszélyeztethetik a szolgálat eredményes vállalását, a harci feladat végrehajtását.

Kutatói hipotézisek

A kutatómunkám céljait, valamint kutatásom eredményeinek megfogalmazását az alábbi kutatói hipotézisek motiválták, illetve határozták meg:

- A katona egészségügy szempontjából a tartósan gátolt orrlégzésből eredő problémák súlyos teljesítményzavarhoz, balesetveszélyhez, emberi és anyagi veszteségekhez vezetnek. Ezen betegségek felismerése kiemelt jelentőséggel bír.
- Az orrlégzési zavarok ismerete, értelmezése alapvetően fontos a katonai alkalmasság, a szerződéses és a hivatásos állomány alkalmasságának megítélése szempontjából. Ennek bizonyítása képezte kutatásom egyik célját.
- A problémák megoldására és hatékony kezelésére alkalmaztam és javaslom alkalmazni az akusztikus rhinometria módszerét, amely segítség e sokrétű, szerteágazó tünetekkel és etiológiával rendelkező kórképek szűrésében, diagnosztikájában és gondozásában.

Kutatási módszerek

Kitűzött kutatási céljaim megvalósítása érdekében a következő kutatási módszereket alkalmaztam:

- Tanulmányoztam a témával kapcsolatos külföldi és hazai szakirodalom vonatkozó részeit, a megjelent kiadványokat, tanulmányokat, a legújabb szakirányok, kutatások eredményeit és ajánlásait.
- Akusztikus rhinometria segítségével méréseket végeztem a módszer alkalmasságának bizonyítására a katona egészségügyben.
- Speciális körülmények között (barokamra) alkalmaztam az akusztikus rhinometria módszerét.

- Tanulmányoztam és elemeztem a témával kapcsolatos jogszabályokat, törvényeket és határozatokat.
- Kutatási területemhez kapcsolódó hazai és nemzetközi konferenciánkon, szimpóziumokon és előadásokon vettem részt.
- Rendszereztem a katonai pályafutásom során eddig szerzett szakirányú ismereteimet és tapasztalataimat.
- Konzultációkat folytattam a témában jártas, illetve érintett szakemberekkel, tudományos kutatókkal.
- Kutatásaim részeredményeit, a szakmával való megismertetés céljából különböző katonai, illetve szakmai jellegű kiadványokban megjelent publikációimban és tanulmányaimban, tudományos konferenciánkon, szimpóziumokon elhangzott előadásaimban mutattam be.

Célkitűzések

A légúti megbetegedések nagyságrendje mindenkor, minden haderőnél az első három megbetegedési csoportot foglalta el mind békében, esetenként mind háborúban is. A különböző védőeszközök használatában az orrlégzés szerepe rendkívülien fontos. A hazánkat sújtó gyompollen szennyezettség miatt minden évben 3-4 hónapig jelentős számú légúti allergiás megbetegedéssel kell számolni. Az alkalmassági vizsgálat során olyan orrlégzési problémák állapíthatók meg, amelyeknek megléte prognosztikus értékű és előrejelzik a nem várt szövődmények kialakulását. A részletes „orrtérkép” megállapítása biztosíthatja a szolgálat eredményes vállalását, a harci feladat teljesítését.

Megvizsgálom az alkalmassági vizsgálatokban a jelenleg használatos orrdiagnosztikai módszereket. **Áttanulmányozom** az akusztikus rhinometriával kapcsolatban megjelent hazai és külföldi szakirodalmat. Saját méréseimmel **bizonyítom** az akusztikus rhinometria helyét és szerepét az alkalmassági vizsgálatokban a harckészültség, hadrafoghatóság, a harci feladatok elvégzése szempontjából. **Ajánlást teszek** a módszer hasznosíthatóságára a hivatásos és szerződéses állományban szolgáló gátolt orrlégzési panaszokkal bírók költséghatékony diagnosztikájában és kezelésében.

2. A gátolt orrlégzés katonaegészségügyi vonatkozásai

A személyi állomány vonatkozásában tartós orrlégzési panaszokat főként az allergiás eredetű légúti gyulladások okoznak. Az epidemiológiai adatok mutatják, hogy hazánk azon országok közé tartozik, ahol az allergiás légúti betegségek prevalenciája nagyfokú növekedést mutat.

A Magyar Honvédség személyi állományának jelentős része szenved valamilyen fokban orrlégzési panaszoktól főként a nyár végi, kora őszi időszakban, amikor a légkörben nagy a parlagfű és a feketeüröm pollen koncentrációja.

2. 1 A gátolt orrlégzés kialakulását elősegítő okok az állománynál

E betegségcsoport kialakulásának és manifesztálódásának kockázati tényezői a következők lehetnek:

- Higiénia hipotézis, az infekciók szerepe
- Genetikai- környezeti interakció
- Allergén expozíció
- Levegőszennyeződés

Az állomány tagjai szolgálati feladat teljesítésük során különösen ki vannak téve a fokozott allergén expozíciónak és a levegőszennyeződésből adódó környezeti ártalmaknak. A hadra fogható állomány jelentős részénél az életkori és a magyarországi szociális adottságok miatt számolni kell az allergiára, ezen belül a gátolt orrlégzésre való hajlammal.

2. 2 A gátolt orrlégzést súlyosbító tényezők a szolgálat teljesítése során

A nazális hiperreaktivitás jelentősége az orrlégutak átjárhatóságában

A katonai szolgálat során az állomány előre nem látott helyzetekbe kerül, feladatát a megszokottól eltérő klímaviszonyok között, erős fizikai és pszichés terhelés alatt látja el. Mindezek a tényezők az arra hajlamos személyeknél az orrlégzést negatív irányban befolyásolják annak minden hátrányos

következményével. A gátolt orrlégzés kialakulásában döntő szerepe van az orrnyálkahártya speciális érhálózatában bekövetkezett változásoknak. Az orrüregben már meglévő anatómiai eltérések sem hagyhatók figyelmen kívül.

Katonai bevetés során a nazális hiperreaktivitás jelenségével kell számolni.

A katonai szolgálat során fellépő fizikai terhelés, az emocionális stressz, a szélsőséges klíma viszonyok miatt számolnunk kell a nazális hiperreaktivitásból eredő panaszokkal, szövődményekkel. Allergiás rhinitisben a késői allergiás reakció felelős a nem specifikus nazális hiperreaktivitásért, amelyet minimális perzisztáló gyulladás jellemez. Nem allergiás rhinitisben a nem specifikus légúti irritánsok, a hőmérsékletváltozás direkt hízósejt degranulációt okoznak, illetve axon-reflex útján hozzák létre a nasalis hiperreaktivitást. Ebből következik, hogy nem specifikus ingerek hatására a nem allergiásoknál és a látens allergiásoknál is felléphetnek súlyos rhinitises panaszok.

2. 3 Akusztikus rhinometria, mint új objektív eljárás az orrdiagnosztikában a nemzetközi és hazai szakirodalom tükrében

2. 3. 1 Az orrlégzés mérési módszerei

Az orrdugulás a felső légutak számos betegségének fontos tünete. Az orr átjárhatósága kihat az általános jó közérzetre, az életminőségre, a teljesítő képességre. Fontos, hogy objektíven felmérjük az orrnyálkahártya állapotát, az orr átjárhatóságát. A katona szolgálatra való alkalmasságának elbírálásakor szükség van az orrlégzés objektív feltérképezésére. Az orrdugulás fokára az orrtérfogat meghatározásával adhatunk választ. Az orrtérfogat az anatómiai struktúrák és az orrnyálkahártya vastagságának a függvénye. Amennyiben az orrtérfogatot meg tudjuk mérni, választ kaphatunk az orrdugulást okozó jelenségek jellegére és fokára is. Ennek a célnak tesz eleget az akusztikus rhinometria módszere.

A légutak egységéből, és a katonai szolgálat sajátosságaiból adódik a megfelelő orrlégzés fontossága. A gátolt orrlégzésből eredő panaszok nem várt patofiziológiai következményekkel járhatnak. A légúti allergiás betegségek nagy része közvetve, vagy közvetlenül az orrlégzés zavarával járnak. A beteg szubjektív panaszai sokszor nem magyarázhatók az orrtükri lelettel, ugyanakkor gyakran előfordul, hogy teljesen blokkoltnak tűnő orr ellenére sincs a betegnek orrlégzési

panasza. Az individuális orrkép és a szubjektív tünetek nagyfokú variabilitása miatt nehéz felállítani olyan értékrendszert, mely megfelelő a betegségek objektív jellemzésére, továbbá univerzálisan is etalonként alkalmazható.

Az orr állapotának felmérésében használt módszerek többsége szubjektív eljárás, ezért örvendetes egy olyan új eszköz – akusztikus rhinometer – megjelenése, amelynek célja az orrlégzés objektív jellemzése. Az akusztikus rhinometria egy olyan új diagnosztikus eljárás a klinikai gyakorlatban, mely megkönnyíti és meggyorsítja a korrekt és objektív orrdiagnosztikát, alkalmazásával hatékonyabbá tehető a krónikus légúti betegségben szenvedők elkülönítő diagnosztikája, a kezelés hatékonyságának nyomon követése, a differenciál diagnosztikai nehézségek tisztázásának kiegészítő módszere.

2. 3. 2 Az akusztikus rhinometria alkalmazásának eredményei

Az akusztikus rhinometria egyszerű, minimálisan invazív, gyors, fájdalmatlan, jól reprodukálható, objektív rhinológiai vizsgáló módszer. Segítségével megbízható információk nyerhetők az orrüreg elülső, kritikusan rezisztív szegmenséről. Az orrkeresztmetszet a távolság függvényében görbeként ábrázolódik, a lumen nagysága számszerűen leolvasható, az orrvolumen kiszámolható.

Számos orrbetegség differenciáldiagnosztikájában, az orrkép pontos leírásában információ többletet nyújt. Az orrban történő alkalmazásról több mint 500 cikk jelent meg, jelezve a technika iránti egyre növekvő érdeklődést. Ez betudható a betegek, orvosok és hivatalok részéről megnyilvánuló igénynek a gyógykezelés hatásainak objektív dokumentálásra és a korrekt diagnózis felállításának biztosítására vonatkozóan.

A hitelesítések az akusztikus visszaverődési technikának az orrüregben való alkalmazására bizonyították, hogy meglehetősen jó egybeesés mutatkozik a terület-távolság akusztikus rhinometriával kapott függvénye és a terület-távolság más módszerekkel (mint pl. CT, MRI) kapott függvénye között. Az akusztikus rhinometria módszerét hitelesített, de nem rutin eljárásként alkalmazzák számos centrumban az orrlégzés klinikai és élettani vizsgálatában. Paraméterei jól dokumentáltak a nazális ciklussal, a testhelyzettel, különböző gyógyszerek hatásaival nazális provokációval, a bőr lokális hűtésével a teljes test hőmérsékletváltozásával és kadáver orrok

dimenzióival kapcsolatban. A klinikai gyakorlatban leggyakrabban strukturális és mucosa eredetű térszűkítő elváltozások diagnosztizálásában és a posztoperatív eredmények értékelésében alkalmazták.

Az orrüregek viszonylatában több paraméter is objektív módon mérhető: az orrüregeken keresztül a tüdőbe áramló levegő mennyisége (nazális csúcsáramlás mérés), az orrüregi anatómiai képleteknek a beáramló levegő ellenében kifejtett ellenállása (rhinomanometria), az orrnyálkahártya vastagsága (rhinostereometria, MR), valamint az orrüreg hatásos keresztmetszete és térfogata (akusztikus rhinometria). A szubjektív vizsgáló eljárások (tüneti pontérték, vizuális analóg skála, orrendoszkópia) szolgáltatta adatok bár sokszor ellentmondóak, mégis fontos információkat nyújtanak az orrlégzés elemzésében.

Annak ellenére, hogy az elméleti feltevéseket nem sikerült teljes mértékben igazolni, az akusztikus rhinometria az esetek többségében hiteles eredményeket ad, legalábbis az orrüreg első 5–6 cm-es szakaszán. Az orrüreg hátsó része, az epipharynx, az orrmelléküregek befolyásolhatják a mérést.

Jelentős mennyiségű irodalmi adat gyűlt össze napjainkig az eddigi három jelentős gyártó készülékeivel dolgozó munkacsoportok jóvoltából.
A vizsgálatok reprodukálhatósága, a kielégítő eredmények végett a műszerek kalibrálását minden vizsgálat előtt el kell végezni. Olyan alapvető rendszabályok, mint az eszközök naponta történő ellenőrzése és a kezelők képzése szintén fontos tényezők, tekintet nélkül a műszer használatának egyszerűségére. Mivel az orrnyálkahártya duzzanata jelentős változékonyságot mutat és számos tényező könnyen befolyásolja azt, egy akklimatizációs időszakot is magában foglaló szabványosított mérési eljárás javítja a mérések minőségét. Irányelvek jelentek meg a rendszer használatára és a módszer alkalmazására vonatkozóan az optimális vizsgálati eredmények elérése érdekében.

Összességében az akusztikus visszaverődési technika orrüregben történő használatának, vagyis az akusztikus rhinometriának a hitelesítése bebizonyította, hogy a terület-távolság függvények az orrban elfogadható pontossággal határozhatóak meg (5–10%) és reprodukálhatóak (5–10%) a jelenlegi technika alkalmazásával.

Az eszközök további hitelesítése és tökéletesítése szükséges annak érdekében, hogy az orrüreg hátsó részéből és az epipharynxból jobb eredményeket kapjunk. Ennek a folyamatnak a természetes részét képezi az irányelvek

felülvizsgálata és tökéletesítése. Annak ellenére, hogy az akusztikus rhinometriát a rhinológia számos különböző aspektusában használták, kiterjedt tanulmányokra vagy metaanalízisekre van még mindig szükség a populáció normál értékeinek megállapítása céljából, illetve, hogy meghatározzuk azokat a határokat ameddig az egyes egyénekben ezek az értékek elemezhetőek. Ezek a határok nem feltétlenül képesek szigorúan két csoportra osztani a vizsgált személyeket úgy, mint egészségesekre és betegekre, mivel az orrdugulás érzése nem csak az orrüreg méreteitől, de más tényezőktől is függ.

Különböző tényezők, mint pl. nyomás-, hő-, fájdalomreceptorok és más tünetek, mint pl. az orrfolyás is befolyásolják az orrlégzés érzetét. Még a viszonylag alacsony egybeesés az objektív és a szubjektív értékelés között sem szolgáltat okot a diagnosztikában az objektív tesztelések elhagyására, illetve a kezelés hatékonyság értékelésének mellőzésére.

Akusztikus rhinometriával kimutatták, hogy az allergiások orrnyálkahártyája hajlamosabb a megduzzadásra a nem allergiásokkal összehasonlítva és a hisztaminra való érzékenységük magasabb. Allergiás egyénekben az akusztikus rhinometria a hiperszenszivitás mértékének megállapítására szolgál. Allergiás egyének orrnyálkahártya duzzanatának több variációját igazolták a nem allergiás személyekhez képest. Ezek a tények, valamint az, hogy allergénmentes körülmények között a nazális szteroid kezelés csökkentette az orrnyálkahártya duzzanatát, igazolták, hogy az allergiás egyének orrnyálkahártyájában gyulladás és hiperszenszivitás áll fenn allergén jelenléte nélkül. Allergiás náthában szenvedő betegeknél az allergén provokáció által okozott gyulladás megváltoztatja az orrüreg térfogatát.

Az orr hiperreaktivitásának számos vonatkozása, különösen az asztmával való kapcsolata és kihatása a teljesítményre további kutatás tárgyát képezi.

A szakirodalom anyaga alapján elmondható, hogy az akusztikus rhinometria bizonyította értékét, mint a felső légutak diagnosztikájában, a kutatásokban és a kezelések hatásainak értékelésében használatos módszer. A standard mérési eljárások, a mérések előtt kalibrálás, a vizsgálatot végző személyek gyakorlata, képzése határozzák meg a mérések pontosságát és reprodukálhatóságát.

3. Személyek és módszer

Kutató munkám során az akusztikus rhinometria módszerét alkalmazva két klinikai kísérletet végeztem.

Az első kísérletben az orrnyálkahártyán lejátszódó változásokat követtem nyomon hypobarikus-hypoxiás és hyperoxiás körülmények között.

A második kísérletben tartós orrdugulásban szenvedő csoportnál vizsgáltam meg az akusztikus rhinometria hatékonyságát a diagnózis felállításában.

3. 1 Az orrnyálkahártyán lejátszódó változások hypobarikus- hypoxiás és hyperoxiás körülmények között, valamint ezek hatása a repülő-hajózó személyzet munkavégzésére (1. klinikai kísérlet)

A vizsgálat célja, hogy az orrlégutak átjárhatóságán keresztül következtetéseket vonjak le annak gátoltságából eredő kóros, a teljesítményt rontó állapotokért. A pilóta munkavégzése során – a speciális körülmények, a dinamikus magasság és légköri nyomásváltozás, valamint a kihermetizáció, a kabinnyomás elvesztése és az oxigén rendszer légúti túlnyomásos üzemmódja miatt – bármelyik pillanatban kerülhet olyan helyzetbe, amikor az orrmelléküregekben és a középfülben hirtelen alakul ki a nyomásváltozás.

Ez a középfülben az egyensúlyszerv közelsége miatt okozhat vesztibularis tüneteket (például az alternobarikus vertigo jelenségét), amelyek a munkát és a koncentrációt akadályozzák, illetve lehetetlenné teszik, és ez repülőeseményekhez vezethet. A nyomásváltozás a fülkürti nyomás akadályoztatása esetén hirtelen ronthatja a dobhártya rugalmasságát, konduktanciáját és ezzel a longitudinális hanghullámok mechanikus transzmisszióját, azaz a hallást befolyásolja. A nyomásváltozás kiegyenlítésében az orr átjárhatóságának kiemelt jelentősége van. Az orrnyálkahártya duzzanata kétségessé teszi a fülkürt átjárhatóságát, a nyomáskiegyenlítés zavara pedig barotraumát eredményezhet.

A vizsgálat menete

A vizsgálatot a Kecskeméti Repülőkórház hypobarikus kamrájában végeztem.

Az orrnyálkahártya változékonyságának megállapítására lépcsőzetes módosított protokollt alkalmaztam a hypobaria és az oxigénellátottság öt perces ekvilibrációs periódusai utáni mérési pontokkal.

A vizsgálatba 20 fő gyakorlatilag egészséges, a vizsgálatot önként vállaló pilótát (átlagéletkor 34 év) vontam be. A vizsgálatok 2007. január 1. és május 30. között történtek.

A vizsgált személyek előzetes belgyógyászati, fül-orr-gégészeti, neurológiai és szemészeti vizsgálaton estek át. Kizártam azokat, akiknek fizikális vizsgálattal megállapítható (rhinoscopia anterior, rhinoscopia posterior, orrendoszkópia) számottevő orrsövény ferdülése, vagy egyéb, az orrüreget, az orrmelléküregeket, vagy az orrgaratot érintő betegsége volt. Nem vettem be a vizsgálatba azokat, akik orrnyálkahártyára ható lokális vagy szisztémás szert használtak a megelőző két hétben, illetve depot szteroidot kaptak 2 hónapon belül.

Szignifikánsnak vettem az orrsövényferdülést, ha a közös orrjáratot az orrüreg bármely szegmensében – rhinoscopia anteriorral való megítélésem alapján – több mint 50%-kal szűkítette. Dohányzásról (napi 10-15 szál) 4 pilóta számolt be.

A felszállás előtt minden pilóta „Visual analogue scale”-n (VAS=1–10) értékelte szubjektív orrlégzését. A vizsgálatba csak olyan pilótákat válogattam be, akiknek a szubjektív orrlégzése a VAS szerint az 5-s értéket nem haladta meg.

Vizsgálataim során 0 méteren (földi viszonyok között, ami megfelel 78 m tengerszint feletti magasságnak), valamint 2500 és 5500 méternek megfelelő hypobarikus-hypoxiás körülmények között mindenki számára azonos, rögzített kísérleti helyzetben végeztem el az akusztikus rhinometria méréseket. A hyperoxiás fázisban 100% oxigént adagoltunk 100 vízmm nyomáson. Leszállás után az orrnyálkahártya maximális lohasztását követően is megmértem az orrüreg térfogatát.

A vizsgált személyek élettani paramétereit – pulzus, vérnyomás, O_2-szaturáció, EKG – a felszállás során folyamatosan monitorozták a kamrán kívül elhelyezett megfigyelőrendszer monitorjain.

Az online adatokat két asszisztens és egy orvos folyamatosan nyomon követte. A barokamrában tartózkodó orvos vezette a módosított protokoll szerinti felszállásokat. Egy felszállás során a kamrában 2 pilóta orrnyálkahártyájának változását tudtam megmérni.

3. 2 Akusztikus rhinometria alkalmazása az orrdugulás elkülönítő diagnosztikájában a katonai alkalmasság szempontjából (2. klinikai kísérlet)

Az állomány nagy részét érintő rhinitis, ennek vonatkozásában a katonai szolgálat sajátosságai, mint a rhinitist kiváltó és súlyosbító tényező megköveteli, hogy a katonai szolgálatba lépés előtt és alatt a nasalis légutak átjárhatóságának felmérése a lehető legalaposabb módon valósuljon meg. Az orrdiagnosztikában használatos vizsgáló eljárások sokszor nem adnak egyértelmű választ arra, hogy a gátolt orrlégzés hátterében milyen mértékű a funkcionális, illetve az organikus elváltozás. A klinikai gyakorlatban a leggyakoribb probléma annak az eldöntése, hogy az orrlégzési panaszokat a nyálkahártya jelentős duzzanata (orrkagyló hipertrófia, allergiás rhinitis) vagy inkább organikus, strukturális elváltozás (orrsövényferdülés) okozza-e, esetleg kevert etiopatogenezisű betegségről van szó.

A felállított kísérletben tartós orrdugulásban (több mint 1 hónap) szenvedő katonák esetén keresztül bizonyítottam az akusztikus rhinometria szerepének, hasznosságának egyértelművé tételét az orrbetegségek differenciál diagnosztikájában és a hatékony kezelés megválasztásában az alkalmassági vizsgálatok során.

A vizsgálat menete

A vizsgálatokat 2006. 09. 01. és 2007. 09. 01. között hajtottam végre az MH Központi Honvédkórház Allergológiai Laboratóriumában mindenki számára egységes protokoll alapján.

A vizsgálatba bevont személyek száma 20 aktív katona volt (6 férfi, 14 nő), akik a VAS szerint hatnál magasabb fokú orrdugulásról számoltak be. Panaszuk időtartama meghaladta az 1 hónapot. Vizsgálatuk során a fertőzés okozta rhinitis lehetőségét kizártam. Dohányzásról (napi 10-20 szál) 8 személy tett említést.

Prick tesztelés során légúti allergén érzékenységet egyik betegnél sem mutattam ki. Orrtükri képük alapján egyértelmű funkcionális és/vagy organikus elváltozás jelenlétét igazolni nem tudtam. Tekintettel arra, hogy az akusztikus rhinometria módszerének a helyét is meg kívántam határozni az orrdiagnosztikai

vizsgálatok sorában, ezért előzetes képalkotó és endoszkópiás vizsgálatokat nem alkalmaztam.

Mindkét kísérletben külön meghatároztam az egyes orrfelek legszűkebb keresztmetszetét (MCA1, MCA2), az orr elülső 2,2 cm-es szakaszának térfogatát (VOL1), az orrbemenettől mért 2,2–5,4 cm közötti orrüregi térfogatot (VOL2) és az orr elülső 5,4 cm-ének a térfogatát (TVOL). A jobb és a bal orrfél adatait összeadva minden személyre vonatkozóan kiszámítottam a teljes orrüreg térfogati értékeit. A vizsgálatokban az orrüreg térfogat változásaira fókuszáltam.

Az 1. kísérletben minden pilótára vonatkozóan kiszámoltam az orrüreg térfogatváltozásait a felszállás során beállított 8 mérési szituációban, illetve a 0 méter (földi viszonyok, ami megfelel 78 m tengerszint feletti magasságnak) szinthez viszonyítva. 10 felszállás során a 8 mérési szituációban orrfelenként 3–3 mérést végeztem. Összesen 960 mérés adatait dolgoztam fel.

A 2. kísérletben minden betegre vonatkozóan kiszámítottam az egyes paramétereknek a nyálkahártya lohasztására bekövetkező százalékos változását és összehasonlítottam a két orrfél nyálkahártya lohasztás utáni abszolút értékeit egymáshoz viszonyítva. A kísérlet során 240 mérés adatát értékeltem.

4. Vizsgálati eredmények

A vizsgálatot minden személynél eredményesen hajtottam végre.

Összességében elmondható: a vizsgálatban résztvevő egyéneknél a magasság függvényében az orr térfogatának csökkenése figyelhető meg, mely a legnagyobb mértékű a 0–5500 méteres lépcsőben hypoxiát követően. Normobárikus hyperoxia során a 100% oxigénlégzés normális légköri nyomáson mind a 3 magassági szinten orrtérfogat növekedést eredményezett.

Az orrnyálkahártya depletáltságával (funkcionális faktor) megegyező ellentétes irányú folyamatot mutatott az orrtérfogat csökkenése 5500 méteren hypoxia során. Ez azt jelenti, hogy a pilóták orrnyálkahártyája maximálisan megduzzadt ebben a szituációban.

A vizsgált pilóták mindegyikének orrtérfogata 2500 és 5500 méteren szignifikánsan csökkent a felszállás előtt mért értékekhez képest, tehát a magasság növekedésével gátolt orrlégzésből eredő panaszokkal lehet számolni.

A tartós orrdugulásban szenvedő csoporton belül a funkcionális faktor súlyossági felosztása a következők szerint alakult a teljes orrüregre számolva: eltérés nélkül 50%, kisfokú 25%, közepesfokú 15%, nagyfokú 0%, súlyosfokú 10%.

A csoport tagjainál az organikus szűkület fokát is értékeltem. Az eredmények alapján elmondható, hogy az orrdugulás hátterében a vizsgált csoportban 7 főnél tapasztaltam olyan fokú elváltozást, amelyre műtéti megoldást javasoltam.

5. Megbeszélés

Számos klinikai vizsgálatban bizonyították, hogy az akusztikus rhinometria módszere alkalmas az orrüreg első 6 centiméterére eső térfogat változásának a mérésére. A módszerrel a komplex kísérleti elrendezésben a ma is komoly repülésbiztonsági kockázati tényezőnek számító hypobarikus-hypoxia hatását vizsgáltam az orrnyálkahártya változékonyságára.

Megállapítottam, hogy hypobarikus hypoxiában az orrnyálkahártya olyan fokú duzzanata jellemző, amely az orr átjárhatóságát jelentősen gátolja. A hypobarikus-hypoxia alatt a nagyfokú nyálkahártya duzzanat következtében átmenetileg károsodhat a hallás és egyensúlyozás funkciója.

Oxigén belélegzése (normobarikus-hyperoxiás feltételek) az orrlégzés szabadabbá válását eredményezte.

A hypoxiás állapot potenciális agyi vazodilatátorként szerepel és a szabályozás központi elemét alarmírozza. A vizsgált hajózóknál, mint akklimatizált egyéneknél a szaturáció nem tért el a normális értékektől. Ebből arra következtetek, hogy az orrátjárhatóság csökkenésében az orrnyálkahártya ereinek szabályozásában részt vevő helyi folyamatoknak van döntően jelentősége. A hypobaria a mechanoreceptorokon keresztül az orrnyálkahártya struktúráira gyakorol közvetlen hatást, ezáltal generálva a helyi folyamatokat. Ugyanakkor, főként nem akklimatizált személyeknél a hypoxia hatásait, amelyek függnek a magasságtól, az állóképességtől vagy alkalmazkodástól, a külső tényezőktől, mint a fizikai munka vagy gyorsulás sem lehet figyelmen kívül hagyni.

A helyi szabályozó folyamatok (direkt hisztamin felszabadulás, axon-reflex mechanizmus) “kisiklása” neurogén gyulladást, az orrnyálkahártya hiperreaktivitását okozzák. Következtében különösen az alsó orrkagylók duzzanata miatt csökken az

orr térfogata. Az ebből adódó patofiziológiai események sorában romlik az orrmelléküregek és a középfül esélye a nyomáskiegyenlítődés szempontjából. Mindez dobüregi bevérzést, halláscsökkenést, fejfájást okozhat. Az egyensúlyszerv közelsége miatt felléphetnek vesztibularis tünetek és barotrauma, melyek következménye akut cselekvőképtelenség lehet.

Az epidemiológiai vizsgálatok alapján látható, hogy az állomány jelentős része szenved krónikus orrlégzési zavarban. A konkrét repülőélettani vizsgálattal bizonyítottam, hogy az orrlégzési problémával nem bíró hajózó személyzet orrtérfogata jelentősen csökken hypobarikus-hypoxia állapotában. Ebből következik, hogy amennyiben „rhinitises" személyzetet teszünk ki extrém körülményeknek, a gátolt orrlégzésből eredő panaszok megsokszorozódhatnak.

Annak érdekében, hogy repülés alatt a hypobarikus-hypoxia állapotában a hajózónál minimálisra csökkentsük a gátolt orrlégzésből eredő hallás, fájdalom és egyensúly zavarokat, az alkalmasság vizsgálat során kell törekednünk az orr állapotának minél alaposabb felmérésére.

A 2. klinikai kísérlet vizsgálati eredményei alapján megállapítottam, hogy a krónikus orrdugulásban szenvedő csoporton belül az orrlégzési panaszok hátterében milyen arányban fordult elő funkcionális, illetve organikus eltérés. A vizsgálat alátámasztotta, hogy e vizsgáló módszer segítségével a tartós orrdugulásban szenvedő betegeknél könnyen meghatározható az orr légutak gátoltságának funkcionális, vagy organikus jellege. Egyénenként könnyen értékelhető és meghatározható volt az orrnyálkahártya reagáló képessége, az egyik vagy másik orrfél anatómiai szűkülete.

A vizsgálati eredmények birtokában ajánlást tudtam tenni a választandó kezelés módjának meghatározására.

A katonai alkalmasság megítélésénél rendkívül fontos, hogy tisztában legyünk az orrdugulás természetével. A módszer alkalmazásával az orrlégutak átjárhatóságának szempontjából az alkalmassági vizsgálatok során a képalkotó vizsgálatok elvégzését célzottabban lehet indikálni.

A kapott eredmények hozzásegítenek a szűkület fokának, helyének pontosabb és objektív leírásához, ezáltal a konzervatív vagy operatív terápia tervezése, indikációja biztosabb, a műtét effektivitása egyszerűen megítélhető és lényeges költségek nélkül követhető.

A módszer alkalmazása nagy segítséget jelent a pontosabb orr diagnózis felállításában az alkalmassági vizsgálatokban, különösen a speciális beosztásokra való alkalmasság megítélésénél. A barokamrai vizsgálatok előtt a fül-orr-gégészeti, légúti allergológiai vizsgálatok mellett az akusztikus rhinometria vizsgálatot is célszerű elvégezni a rhinitises egyének nagy száma, illetve az előre nem látható későbbi szövődmények elkerülése céljából.

A módszer bevezetésének, mivel az alkalmas az orrnyálkahártya állapotának és az orrlégutak átjárhatóságának objektív meghatározására, helye van a katonai alkalmassági vizsgálatok sorában.

6. Összegzett következtetések

A kutatás időszakában már ismert nemzetközi eredményekre és saját tapasztalataimra támaszkodva teremtettem meg a Magyar Honvédség Központi Honvédkórházában az allergia szakrendelésen belül azokat a feltételeket, amelyek az akusztikus rhinometria vizsgálatok elvégzésére alkalmasak. A labor munkája a honvédegészségügy területén egyedülálló volt. Vizsgálataim bebizonyították, hogy a katonai szolgálat szempontjából egy olyan fontos tényező, mint a gátolt orrlégzés okának, folyamatának tisztázásában és a kezelés eredményességének nyomon követésében az akusztikus rhinometria módszerének kiemelkedő jelentősége van.

Az akusztikus rhinometria labor szervesen integrálódott a légúti allergia ellátás folyamatába. Az eljárást alkalmaztam és eredményeit figyelembe vettük a katonai alkalmasság megítélésénél is.

A rhinitis változatos kórképeinek gyakorlati klinikai jelentőségét előfordulásuk gyakorisága és a szövődmények veszélyessége adja. Katonaorvosi szempontból az orrlégzési zavarok azért jelentősek, mert a teljesítményt váratlanul korlátozzák, komoly zavart okozhatnak a kiképzés, a gyakorlás és a harcászati feladatok végrehajtása során. Ismeretük a megelőzés, az értelmezés és a hatékony kezelés érdekében fontos.

A felsorolt szempontokat összevetve a laboratórium működésében az orrlégzési zavarok tisztázásának kidolgozását fontosnak tartottam és e cél elérésére összpontosítottam:

1. A krónikusan gátolt orrlégzés igen gyakori panasz, mely jelentősen rontja a munkavégzés teljesítményét és az élet minőségét. A tartósan gátolt orrlégzés mögött, mint panasz mögött leggyakrabban az allergiás nátha áll.
2. Az allergiás nátha az állomány jelentős részét érinti. Figyelmen kívül hagyása, alul értékelése a katonai szolgálat sajátosságai miatt asztma kialakulásának kockázatával jár.
3. Az orrlégutak átjárhatóságának csökkenése szélsőséges körülmények között az egészséges állománynál is fellép, egyéb patológiás állapotot eredményezve.
4. A katonai szolgálat extrém mértékű, vagy igen komoly elvárásokat fogalmaz meg a szolgálatot ellátóval szemben. A szolgálat megfelelő szintű teljesítését a gátolt orrlégzés veszélyezteti. A feladat, hogy csökkentsük a szolgálatteljesítés során fellépő szövődményeket, az alkalmassági vizsgálat során szükséges az orr állapotának minél objektívebb felmérése. Ennek a célnak az elérését az akusztikus rhinometria módszere elősegíti.
5. A megelőzés érdekében a módszer alkalmazásával egyértelműbbé tehető a rhinitis elkülönítő diagnosztikája, képet alkothatunk az orrnyálkahártya reaktivitásáról.
6. Az akusztikus rhinometria mint módszer alkalmas arra, hogy az orrdiagnosztikai eljárások sorában az alkalmassági vizsgálatok között helyet kapjon. Ezek a vizsgálatok bizonyítják azt, hogy a célkitűzésnek megfelelően az akusztikus rhinometria nagyban hozzájárul a helyes diagnózis megállapításához, az adekvát terápiás terv felállításához, a kezelés hatékonyságának monitorozását is elősegíti.

7. Elért eredmények

Kutatómunkámmal kitűzött kutatási céljaimat elértem. Az alkalmazott kutatási módszerekkel igazoltam, hogy kutatói hipotéziseim megalapozottak voltak és eredményesen szolgálták a kutatás célirányos végrehajtását. Az értekezés elkészítéséhez végzett kutatómunkám eredményeit összegezve, új tudományos eredménynek értékelem a következőket:

1. Kialakítottam a katonaorvosi ellátó szervezetben egy olyan hatékony vizsgáló eljárást, melynek segítségével a szerződéses és a hivatásos állományban szolgáló orrlégzési zavarokban szenvedők diagnosztikáját, kezelését és gondozását költséghatékonyan, a nemzetközi standartoknak megfelelően lehet végezni.
2. Epidemiológiai vizsgálatokkal bizonyítottam, hogy az allergiás rhinitis hazai prevalenciája jelentős mértékű a rendeltetésből eredő feladatok elvégzése szempontjából fontos 20–40 éves korosztály tagjai között.
3. Akusztikus rhinometria mérési vizsgálatokkal igazoltam, hogy a katonai szolgálat során fellépő szélsőséges helyzetek az orrlégutak átjárhatóságának gátoltságát okozzák.
4. Vizsgálatokkal igazoltam, hogy azonos tünetekkel járó betegségcsoporton belül az akusztikus rhinometria módszere hatékonyan segíti az objektív diagnózis felállítását.

8. Javaslatok, ajánlások

Az értekezés témájának kidolgozása eredményeként a Magyar Honvédségben történő hasznosításra irányuló ajánlásaim az alábbi területekre vonatkoznak:

1. Javaslom, hogy mind a szerződéses, mind a hivatásos állomány egészségügyi alkalmassági vizsgálatát egészítsük ki az akusztikus rhinometria vizsgálattal.
2. Előzetes egészségügyi alkalmassági vizsgálat során akkor, ha felmerül a rhinitis lehetősége.
3. Speciális beosztásokra való előzetes egészségügyi alkalmasság elbírálásánál minden esetben ajánlott.
4. Soron kívüli vizsgálatként akusztikus rhinometria vizsgálat szükséges minden olyan rendkívüli eseményt követően, amelyben feltehető a gátolt orrlégzés szerepe.
5. Időszakos alkalmassági vizsgálat során a speciális katonai szolgálattól függően minden esetben alkalmazni javaslom a módszert.
6. A speciális beosztást ellátó állománynál javaslom bevezetni az „orrtérkép" fogalmát, amely tartalmazza az allergológiai, rhinológiai vizsgálatokat: légúti prick teszt, rhinoscopia anterior, orrüreg, orrgarat endoszkópos vizsgálat, akusztikus rhinometria, orrmelléküreg CT.

9. További kutatást igénylő területek

A kutatások további elmélyítését és kibővítését az alábbi területeken tartom különösen fontosnak:

1. A gátolt orrlégzést okozó állapotok megítélésésén túl szükséges az ezekből eredő szövődmények felmérésére, mint az asztma, alvási apnoe a katonai szolgálat tükrében koncentrálni az akusztikus rhinometria alkalmazásával.
2. Az allergiás nátha kezelésének hatékonysági felmérése akusztikus rhinometria módszerével, ennek hatása a katonai szolgálatra.
3. A katonai alkalmasság elbírálásában a kutatások eredményeinek széleskörű gyakorlati alkalmazása szükséges.

Meggyőződésem, hogy elvégzett kutatói munkám alapot nyújt a katona–egészségügyi szakterületen olyan további kutatásokhoz, amelyek elősegítik ennek gyakorlati megvalósítását. Munkámat folytatva célom, hogy a légúti allergiás betegek gondozásával, szűrésével, diagnosztikájával kapcsolatban további vizsgálatokat és elemzéseket végezzek e feladatok sikere érdekében.

A szerző publikációs jegyzéke

MEDVECZKI Z., KOLLÁR D.: Az allergiás nátha gyakorisága a sorozott állománynál. Honvédorvos, 51, 211-222, 1999.

MEDVECZKI Z., HORVÁTH E.: Fül- orr- gégészeti ellátás sürgősségi osztályon. Honvédorvos, 56, 299-309, 2004.

MEDVECZKI Z., HORVÁTH E.: Fej-nyak sebészeti ellátás napjaink hadszínterein és különböző hadműveletekben. Honvédorvos, 58, 61-69, 2006.

MEDVECZKI Z., HORVÁTH E.: Élet- és funkciómentő beavatkozások fül-orr-gége sérülések esetén. Honvédorvos, 58, 213-222, 2006.

MEDVECZKI Z., HORVÁTH E.: Akusztikus rhinometria, mint új diagnosztikus eljárás alkalmazása a katona egészségügy területén. Honvédorvos, 59, 71-77, 2007.

MEDVECZKI Z.: Analysis of allergic diseases among soldiers int he Hungarian Defense Forces ont he base of the 5 year experience, poszter Nemzetközi Katonaorvosi Kongresszus, 2000 Helsinki

MEDVECZKI Z.: Fej-nyak sebészeti ellátás minősített helyzetben Hadmérnök, 2006. június, on-line folyóirat http://www.zmne.hu/hadmérnok/archivum/2006/1/2006_1_medveczki.html

MEDVECZKI Z.: Az orr microvasculatúrájának anatómiája
Hadmérnök, 2007. június on-line folyóirat
http://www.zmne.hu/hadmernok/archivum/2007/2/2007_2_medveczki.html

MEDVECZKI Z.: Életmentő beavatkozások fül-orr-gége sérülések esetén Kommunikáció-2006 Nemzetközi Szakmai Tudományos Konferencia, Budapest, 2006. október 25. pp.339-349, ISBN 978-963-7060-18-2

MEDVECZKI Z.: Az orrlégzés mérési módszerei Kommunikáció-2007 Nemzetközi Szakmai Tudományos Konferencia, Budapest, 2007. október 16. pp.136-152, ISBN 978-963-7060-31-1

MEDVECZKI Z.: Tanulmánykötet a ZMNE kutatásaiból: Az orrlégutak méreteinek mérése, módszertani és klinikai vonatkozások (2008, ZMNE Kutató Könyvtár, pp. 48)

MEDVECZKI Z.: Analysis of allergic diseases among soldiers int he HDF (AARMS, ZMNE, 2008. pp.12)