

Befolyásolja-e a munkatérben uralkodó túlnyomás a kéz-kar vibrációs expozíció okozta osteoarticularis eltérések kialakulását a carpalis régióban?

Kákosy Tibor dr., Németh László dr., Lászlóffy Marianna dr. és Hazay Balázs dr.
Fodor József Országos Közegészségügyi Központ Országos Munkahigiénés és Foglalkozás-egészségügyi Intézete
és I.sz.Üzemegészségügyi Kft

Összefoglalás: A szerzők 30 fő – 1,0–2,4 atmoszféra túlnyomás alatt dolgozó – keszonvájár és kontrollként 30 fő – életkor és expozíciós idő szerint illesztett – atmoszférás nyomáson hasonló eszközökkel és körülmények között bányában dolgozó földalatti vājár csukló felvételét hasonlították össze annak eldöntése céljából, hogy befolyásolja-e a túlnyomás alatt végzett munka a kéz-kar vibráció által okozott radiológiai eltérések számát és súlyosságát a carpalis régióban. A kóros eltérések száma közel azonos volt (12 illetve 13 fő) a két csoportban. Az aszeptikus csont-nekrózisok aránya azonban a földalatti vājárok körében hatszor (6 illetve 1 eset) gyakoribb volt, mint a keszonvājárok között. Úgy tűnik tehát, hogy a túlnyomás alatt végzett munka – feltehetően a vérplazmában oldott nagyobb mennyiségű oxigén miatt egy hatékonyabb oxigén szállítás révén – védő hatást gyakorol a legsúlyosabb musculoskeletalis elváltozás, az aszeptikus kéztőcsont nekrosis kifejlődésével szemben. Nagyobb beteganyagon és a mechanizmus pontosabb meghatározására további vizsgálatok szükségesek.

DOES OVERPRESSURE IN THE WORKPLACE INFLUENCE THE DEVELOPMENT OF VIBRATION-INDUCED OSTEOARTICULAR LESIONS OF THE UPPER LIMBS?

In order to clarify the effect of earlier workplace overpressure of 1.0-2.4 bar in the development of vibration-induced osteoarticular damages of upper extremities detectable in radiographs, a group of 30 caisson miners was investigated and compared to 30 coal miners working under normal atmospheric pressure. The subjects were match-paired to sex, age and duration of exposure and examined applying the same protocol. The only difference between the two groups was a six-fold occurrence of aseptic carpal bone necrosis among caisson miners, suggesting that the workplace overpressure may exert a potential protective effect against the vibration-induced aseptic carpal bone necrosis by a better oxygen saturation in the plasma of the blood – it means a better transmission of oxygen into tissues. The confirmation of this observation and the explanation of its mechanism require further investigation.

A kéz-kar vibrációs szindróma (KKVS) és a dekompressziós aeropathia (keszon-betegség) egyaránt jól definiált osteoarticularis eltérésekkel járhat (1, 7, 8).

Ezek lokalizációja a két említett foglalkozási betegségben különböző. A KKVS leggyakrabban a carpalis régióban és a könyökízületben, ritkábban a vállízületben és a nyaki gerincszakaszon, a keszon-betegség a váll- és csípőízületben, valamint a femur diaphysisében okozhat kóros elváltozásokat; de leírták a talus dekompressziós eredetű károsodását is (6).

Eltérő az elváltozások patológiai alapja is. Az aszeptikus csont-nekrózis mindkét kórképből előfordulhat, de patogenezisük különböző.

A KKVS-ban észlelhető formákat a vibráció okozta mikrotraumatizáció magyarázhatja, de nem zárható ki vascularis tényezők (a nutritív artériák spazmusa, elzáródása, megtöretése) és neurotrofikus komponens szerepe sem (1).

A keszon-betegségben fellépő osteoarthropathiákat egyértelműen gázbuborékok okozta embolizáció következményének tartják: a túl gyors kiszilipelés (dekompresszió) következtében fellépő buborékok elzárják a csontokat és csontvelőt tápláló kapillárisokat, de fellépnek a sejteket körülvevő extracelluláris folyadékban is, s mivel gázalakú oxigén nem tud a sejtbe diffundálni, infarktuszok, nekrotikusok jönnek létre (4, 7, 8). Ezek a dekompressziós eredetű csont elváltozások *Van Blarcom* és *mtsai* (1990) tapasztalatai szerint az expozíció megszüntetése után is progressziót mutathatnak (9), melyet dekompressziós osteoarthropathia longitudinális vizsgálata során mi is észleltünk (4).

A kétféle noxa hatása az osteoarticularis rendszerre tehát külön-külön aránylag jól ismert, de együttes hatásukra vonatkozó adatot nem találtunk az általunk hozzáférhető irodalomban.

Ez a tény indított bennünket arra, hogy a kérdést tanulmány tárgyává tegyük.

VIZSGÁLT POPULÁCIÓ ÉS MÓDSZEREK

30 fő – 1,0–2,4 atmoszféra túlnyomás alatt dolgozó – keszon-vájár (kv) felső végtagi (FV) ízületeinek radiológiai eltéréseit hasonlítottuk össze 30 fő – életkor és expozíciós idő szerint illesztett – bányászban dolgozó földalatti vájár (fv) hasonló leletével. A két csoport életkori és expozíciós adatait az 1. és 2. táblázaton mutatjuk be. Valamennyien FV panaszok miatt, KKVS gyanújával kerültek vizsgálatra az OMFI Fekvőbeteg Osztályán vagy Vibrációs Szakrendelésén. Munkájukat – a túlnyomástól eltekintve – hasonló körülmények között, hasonló munkaeszközökkel (elsősorban fejtőkalapácsokkal) végezték.

A klinikai vizsgálatokat korábbi közleményünkben (2) részletesen ismertett módszer szerint végeztük. A FV-ok vascularis statusát hideg-provokációs teszt és Doppler áramlásmérővel végzett Allen-teszt, TOS-próba és az ujjak szisztolés vérnyomásának mérése útján vizs-

1. táblázat

A vizsgáltak életkora (N=30-30)

Foglalkozás	Átlag	±SD	Minimum	Maximum
Keszonvájár	41,6	10,2	33	57
Földalatti vájár	41,9	11	33	55

2. táblázat

A vizsgáltak expozíciós ideje (N=30-30)

Foglalkozás	Átlag	±SD	Minimum	Maximum
Keszonvájár	17,4	6,5	9	31
Földalatti vájár	16,7	6,5	6	28

gáltak. A környéki idegrendszer állapotát klinikai neurológiai vizsgálattal és idegvezetési sebesség mérés segítségével értékeltük. Radiológiai vizsgálat: a túlnyomásban dolgozóknál rutinszerűen a váll- és a csípő-ízületekről nyílrányú, mindkét csoportnál nyaki gerincről kétirányú, a csuklótájékokról volo-dorsalis sugárirányú felvételek készültek. Kétirányú könyök-felvétel mindkét populáció betegeinél, valamint nyílrányú váll-felvétel a fv-okról csak ezekre az ízületekre lokalizált panasz és/vagy fizikális vizsgálati eltérés esetén készült.

3. táblázat

A carpalis regio radiológiai lelete (N=30-30)

Radiológiai lelet	Keszon-vájár	Földalatti vájár
Negatív	18	17
Aszeptikus nekrotikus	1	6
Hypertrophias atrophia	–	1
Cysta	10	8
Radiocarpalis arthrosis	–	1
Radioulnaris arthrosis	2	2

4. táblázat

A vizsgáltak esetek vascularis statusa (N=30-30)

Vascularis status	Keszon-vájár	Földalatti vájár
Negatív	11	6
Raynaud phenomen	16	21
Angiopathia	2	3
Vascularis TOS	2	–

EREDMÉNYEK

Eredményeinket táblázatokban foglaltuk össze.

A 3. táblázat a carpalis régió radiológiai leleteit hasonlítja össze a két vizsgálati csoportban. A fv-ok eltérései egy vonatkozásban ítélték súlyosabbnak: az aszeptikus nekrozisok gyakorisága hatszorosa a kv-okon észlelt aránynak.

A többi radiológiai vizsgált régió eredményeit – az alacsony illetve erősen eltérő esetszámok miatt – nem tartottuk értékelhetőnek, ezért részletes ismertetésüket mellőzzük.

Vascularis status (4. táblázat) szempontjából a fv-ok mutatnak súlyosabb képet. Neurológiai elváltozások terén lényeges különbség nem látható a két foglalkozási csoport között.

MEGBESZÉLÉS

A foglalkozás-egészségügyi kézikönyvek többsége a foglalkozási betegségeket a kóros tényezők, expozíciók szerinti bontásban tárgyalja. A gyakorlatban azonban a különböző munkafolyamatok során az egyes expozíciók ritkán jelentkeznek „vegytiszta” formában. Az esetek többségében a dolgozó többféle expozíciónak kitéve végzi munkáját, amelyek befolyásolhatják, módosíthatják egymás hatását. Sokszor nehéz is ezért megállapítani, hogy a kifejlődő elváltozások, tünetek milyen arányban tulajdoníthatók az egyik vagy másik expozíciónak. Napjainkban ezért egyre több munka foglalkozik a kombinált expozíciók biológiai hatásának vizsgálatával.

A túlnyomás és a kéz-kar vibrációs expozíció együttes hatásával foglalkozó közleményt az általunk hozzáférhető irodalomban nem találtunk.

Saját összehasonlító vizsgálataink eredményeiből a legfigyelemreméltóbb a kéztőcsontok aszeptikus nekrozisainak gyakoriságában mutatkozó *hatszoros különbség* a két foglalkozási csoport között. Bár a kis esetszámból nem lehet messzemenő következtetéseket levonni, a feltűnő különbség alapján mégis felmerül annak lehetősége, hogy a túlnyomás protektív hatást gyakorolt a kéztőcsontok vibráció okozta aszeptikus csontnekrozisaival szemben. A jelenség magyarázatául szolgálhat, hogy a légkör nyomásfokozódása a szövetekben nem csak a nitrogén, hanem az oxigén elnyelődését is segíti, így több tud átdifundálni az interstitialis folyadékba és innen a sejtekbe, bár a vörösvértestek oxigén szállító kapacitása korlátozott. Ezt a feltételezést támasztja alá az empiria, hogy a „caisson-betegség” egyetlen akut terápiás módja: az agyi és csontot érintő elhalások friss esetben visszafordíthatók. Ha a beavatkozás késik, a sejtek már elhaltak, hiper-

barikus kamrával való kezelés is hatástalan. A fv-ok súlyosabb angiológiai statusa alapján felmerül azonban vascularis tényezők szerepe is. Uránbányászok retrospektív vizsgálata során nem csak a kéz ujjait ellátó erek occlusioját, hanem a tenyéri ív elzáródását is kimutattuk (5). A kérdés megválaszolására az esetszám növelése és a vizsgálatok kiterjesztése a FV többi ízületére is kívánatos lenne. Ezek jelenleg nem realizálhatók, mivel hazánkban túlnyomás alatti munkavégzés pillanatnyilag nem történik. A tervezett 4-es metró építésének megkezdése után erre érdemes lesz figyelni.

Hasonló okból nem végezhető olyan vizsgálatok sem, amelyek arra irányulnának, hogy fordított irányú összefüggés fennáll-e a kétféle fizikai kóros tényező között: befolyásolja-e a kéz-kar vibrációs expozíció a decompressziós osteoarthropathia kifejlődését? E kérdés megválaszolásához ugyanis olyan populációra lenne szükség, amelynek tagjai túlnyomás alatt dolgoznak, de vibrációs eszközzel nem tevékenykednek.

A kéz-kar vibráció okozta ér- és idegrendszeri eltérésekkel jelen munkánkban nem foglalkozunk, mivel ezeket – a kv-ok vonatkozásában – a közelmúltban ismertettük (3), a fv-okat illető elváltozásokat pedig külön közleményben kívánjuk feldolgozni.

IRODALOM

- Horváth F., Kákósy T., Rózsahegy I.: X-ray Morphology of Occupational Locomotor Diseases. Akadémiai Kiadó. Budapest. 1980.
- Kákósy T., Martin J., Diner J., Székely A.: Hand-arm vibration syndrome caused by power screwdrivers. CEJOEM. 1996. 2. 165-180.
- Kákósy T., Németh L., Hazay B., Posgay M., Diner J.: Kéz-kar vibrációs szindróma keszonzájárokön. Orv. Hetil. 1997. 138. 1743-1746.
- Németh L., Mester Á., Posgay M., Hazay B.: Dekompressziós eredetű késői csonttünetek. Osteol. Közl. 1993. 2. 68-72.
- Németh L., Ékes E., Galgóczy G., Kardos K., Kákósy T.: Az uránbányászok 1998-2002 között a Fodor József OKK-OMFI-ban végzet specifikus szakvizsgálatai. „A Kárpátmedence bányae-gészségügyének története és az újabb kutatási eredmények” c. Konferencia, 2002. nov. 12-13. Miskolc. Összefoglaló, 26. old.
- O'Doherty D. P., Lowrie I. G., Gregg P. J.: Caisson disease of the talus: Brief report. J. Bone Joint Surg. Br. 1987. 69. 847-848.
- Rózsahegy I.: A keszonzbetegségről. Kandidátusi értekezés. Budapest. 1957.
- Rózsahegy I.: A decompressziós aeropathia maradandó következményei. Doktori értekezés. Budapest. 1976.
- Van-Blarcom S. T., Czarnecki D. J., Füredi G. A., Wenzel M. S.: Does Dysbaric Osteonecrosis progress in the absence of further hyperbaric exposure? A 10-year radiologic follow-up of 15 patients. Am. J. Röntgenol. 1991. 156. 1327-1328.