

612.014.45:612.135:616-073.65:612.65

TERMOMETRICKÉ HODNOCENÍ ZMĚN PROKRVENÍ U LIDÍ VYSTAVENÝCH VIBRACÍM V ZÁVISLOSTI NA VĚKU

Tadeusz TUTAK

Wojskowy instytut higieny i epidemiologii im. gen. K. Kaczkowskiego, Warszawa

Nárůst mechanizace, nové metody a přístroje způsobují mechanické kmity, které vytvářejí pro člověka mnoho nových problémů souvisejících se škodlivým působením těchto prostředků.

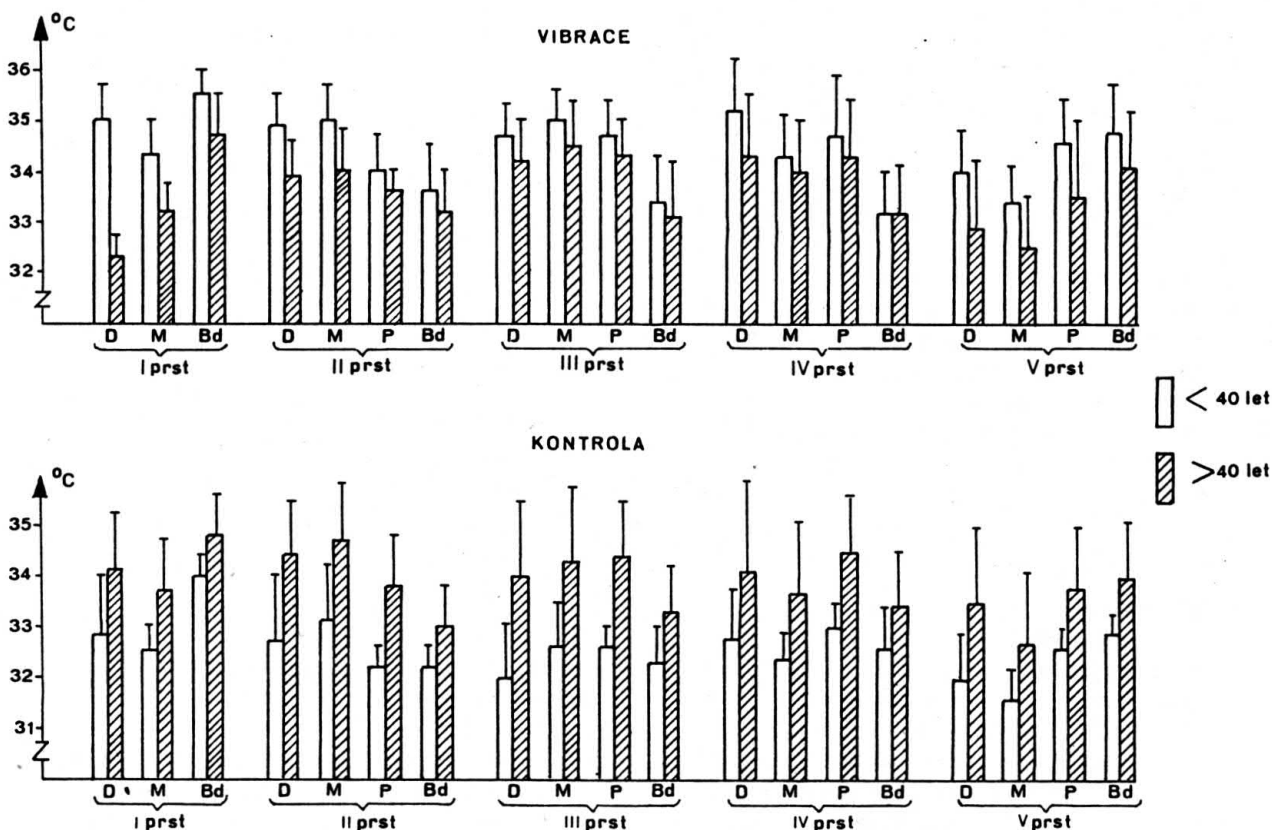
V roce 1857 zkonstruoval Dennis první přístroje na principu stlačeného vzduchu, které byly využity při stavbách tunelů ve Francii. Po známé katastrofě v dole Courrières roku 1906, při níž zahynulo 1230 lidí, bylo zakázáno využívání výbušných prostředků, což mělo vliv na masové zavádění úderových nářadí. Od této doby se datuje využívání tohoto nářadí v různých odvětvích průmyslu.

Prvním autorem, který objasnil v letech 1910–1911 symptomy nemoci z vibrací (u pracovníků vystavených mechanickým vibracím při práci s vibrujícími nástroji), byl italský lékař G. Loriga. Výsledky se týkaly pracovníků kamenolomů obsluhujících pneumatické sbíječky, u nichž se objevily změny v nervovém systému. V dalších letech popsali američtí, angličtí, italští a němečtí lékaři uvedené problémy i v cévním systému.

Přístroje a nástroje vytvářející vibrace můžeme rozdělit do dvou skupin. V první skupině je nářadí mechanické, vyvolávající místní změny. Do druhé skupiny patří dopravní mechanizmy a stacionární zařízení, která přes své podloží přenášejí mechanické otřesy na organismus. Tyto vibrace mohou být příčinou nástupu změn v orgánových systémech, a to především v těch případech, kdy frekvence přenesených změn odpovídá frekvenci resonance přístrojů.

Škodlivé působení otřesů v charakteristické lokalitě nejčastěji postihuje pracující, kteří obsluhují brusky, nýtovače, vrtačky, sbíječky, motorové pily atd. Zdrojem kmitů přenesených na ruce člověka může být také obráběný materiál (vyrovnávání plechů apod.).

Mezi nejčastěji zjištěná poškození organismu patří změny v prokrvení v periferních horních končetinách. Nastává spasmus cév na základě změn nervového řízení ve smyslu zvýšeného tonu. Tyto rozdíly jsou vyvolávané místním účinkem vibrací o vysoké frekvenci a nízké amplitudě.



Podle Andrejevové-Galaninové nastávají cévní změny při vibracích o frekvenci od 35 do 250 Hz, vyšší nevyvolávají spazmus. Peters udává ještě vyšší hranici, a to do 400 Hz, Davies navíc 600 Hz, při kterých může vzniknout nemoc z vibrací.

Vlivem otřesů o frekvenci 50 Hz vzniká atonie cévního systému, ale při vyšších frekvencích má inervace cévního systému za následek zvýšení cévního tonu až křeč.

Změny spazmu drobných kapilár prstů horní končetiny byly popsány Grzegorzczkem a pojmenovány jako pracovní angioneurózy (angioneurosis professionalis seu vibratoria).

Při profylaxi nemocí z vibrací je velmi důležitá diagnóza včasných příznaků. Různorodost používaných metod sledování, jako jsou například palesteziometrie, pletysmografie, sfygmografie, kapilaroskopie a radioizotopové testy vedou k možnosti vzniku chyb ve validních výsledcích, čímž dochází ke snížení kvality diagnostického vyšetření.

Nejčastěji používanou metodou k hodnocení prokrvení povrchových partií ruky je metoda termometrická. U těchto sledování musíme mít na zřeteli velkou reaktivitu cévního systému vlivem nervového řízení. Již z chvilkového rozrušení vyšetřovaného nebo vlivem změn podmínek zevního prostředí (např. hluku) se zvyšuje rozsah termometrických křivek. Týká se to především osob s neurovegetativní labilitou.

Metodika

Bylo sledováno 40 pracovníků v průmyslu, rozdělených na 2 skupiny. První skupina (20 osob) pracovala s bruskou, hladicím strojem, elektrickou svářečkou. Druhá skupina (kontrolní – 20 osob) měla stejné pracovní podmínky, ale byla bez kontaktu s vibrujícími nástroji. Každá skupina byla rozdělena dále na podskupiny:

- a) ve věku do 40 let
- b) ve věku nad 40 let.

Ve skupině:

- I a) průměrný věk 29 let, průměrná doba v práci s vibrujícími přístroji 7 let,
- I b) průměrný věk 47 let, průměrná doba v práci s vibrujícími přístroji 13 let,
- II a) průměrný věk 24 let,
- II b) průměrný věk 47 let.

Šest osob ze skupiny ohrožené vibracemi mělo subjektivní potíže ve smyslu mravenčení, mrtvení a dále oslabenou citlivost v prstech pravé ruky.

Další sledování bylo provedeno u pracovníků 2. směny v době od 19.00 hodin do 21.00 hodin po 5 hodinách práce, a to ve stejných podmínkách zevního prostředí s nezměněným mikroklimatem (teplota 22 °C, relativní vlhkost 52 ± 5 %). Vyšetřovaný se vždy nejprve 15 minut adaptoval na podmínky prostředí. V tomto čase byl proveden odběr anamnézy, změřen krevní tlak i axilární teplota těla.

Teplota kůže byla měřena na 19 místech každé ruky elektrickým teploměrem „Elab“, a to v horní části dlaně, na všech částech prstů a také „basis digit“.

Získané výsledky byly analyzovány statisticky pomocí Studentova t-testu.

Výsledky

Průměrné hodnoty a směrodatné odchylky teploty kůže na povrchu dlaně rukou pracovníků, kteří pracují s vibrujícími nástroji, a skupiny kontrolní ukazuje tabulka 1.

Tabulka 1

Střední hodnota teploty rukou (při teplotě okolí 22 °C)

Ruka	Výzkumná skupina	Hodnoty teploty rukou v daných věk. skupinách	
		méně než 40 let	nad 40 let
pravá	vibrace	$34,4 \pm 1,0$	$33,7 \pm 2,3^x$
	kontrola	$32,6 \pm 3,4$	$33,9 \pm 1,3^x$
levá	vibrace	$33,6 \pm 1,4$	$33,6 \pm 2,3$
	kontrola	$32,3 \pm 3,2$	$34,0 \pm 1,3$

x – statisticky významné změny ($p < 0,01$) mezi skupinou do 40 let a nad 40 let

Střední teplota kůže pravé ruky u dělníků pracujících s vibrujícím náradím ve skupině starších 40 let byla statisticky významně nižší ($p < 0,01$) v porovnání se stejnou skupinou do 45 let věku.

V kontrolní skupině byl nalezen opačný poměr. Tyto výsledky se týkaly hodnot pravé i levé ruky.

Topografický nálezní střední teploty kůže pravé ruky ukazuje obrázek 1. Statisticky významné změny ($p < 0,05$) středních hodnot teploty kůže vystoupily v okrsku distálního článku 2. prstu. Rozdíly byly nižší u osob vystavených vibracím ve věku nad 40 let. Ostatní hodnoty středních teplot kůže pravé horní končetiny u pracujících (ve věku nad 40 let) s vibrujícími nástroji nebyly statisticky významné.

Diskuse

Výsledky sledování ukazují, že s rostoucím věkem osob pracujících s vibrujícími nástroji vzrůstá dynamika změn cévní cirkulace kůže rukou. Při rozboru tohoto tématu nemůžeme opominout aspekty, které se týkají celkové délky trvání vlastní práce s vibrujícími nástroji.

Změny se týkají nejčastěji pravé ruky, která přijímá nejvíce energie z vibrujícího nástroje (tab. 1). Prováděná sledování jiných autorů zdůvodnila, že se vzrůst odporů v periferním cévním systému kůže výrazně zvýšil u věkové skupiny nad 45 let, avšak u osob nad 55 let byly tyto nálezy ještě výraznější.

Z toho lze uzavřít, že se vzrůstajícím věkem u osob vystavených vibracím dochází k systematickému snižování průtoku kapilárami jak v klidu, tak i při práci.

Podle Koradecké jsou potvrzeny také tyto výsledky. Autorka sledovala u osob s dobrým fyzickým stavem spazmus kožních cév a současně rozšířené prokrvení svalů. U netrénovaných a starších pozorovala spazmus jak periferního prokrvení, tak i svalového prokrvení. Výsledkem byla vyšší odpověď kožního prokrvení.

Lokalizace cévních změn závisí na kontaktu těla s částí vibrujícího přístroje. Tyto změny sledujeme nejrychleji a nejčastěji v mediálních a distálních částech prstů pravé ruky, což je ukázáno na obrázku 1. Společně se zvýšenou pozorností musí termometrie kůže zahrnout teploty všech prstů obou rukou. Tato metoda dovoluje důkladněji poznat podstatné organické i funkční změny v průběhu nemoci z vibrací a také stanovit vhodné kritérium hodnocení poškození cévního oběhu kůže.

Závěr

1. Práce s vibrujícími nástroji u osob ve věku nad 40 let vytváří větší riziko poškození než u mladých osob.
2. Topografická lokalizace povrchního rozložení teploty kůže ruky dovoluje popsat místa nejvíce ohrožená postižením napětí cévní soustavy.

Souhrn

Pracující s vibrujícími nástroji jsou často ohrožováni vázoneurózou. Onemocnění je podmiňováno především délkou expozice a klimatickými podmínkami, ve kterých je práce vykonávána. Z výsledků sledování bylo zjištěno, že důležitým faktorem je i věk pracovníka. K tomuto faktoru je nutné přihlížet i při zařazení pracovníků do nového pracovního procesu.

Literatura u autora

Klíčová slova: Vibrace; Nemoci z vibrací; Metody sledování; Vázoneuróza; Termometrická metoda; Výsledky sledování.