

Verejnozdravotnícky význam hodnotenia fyzickej záťaž

R. Šišová, T. Záborský, V. Jakušová, H. Hudečková

Ústav verejného zdravotníctva, Jesseniova lekárska fakulta v Martine, Univerzita Komenského v Bratislave

Abstrakt

Úvod: Aj napriek postupnej automatizácii a robotizácii výroby, kedy pracovné stroje nahrádzajú zamestnanca, je človek neodmysliteľnou súčasťou výrobného procesu. Ten je potrebný pri obsluhu a riadení strojov a zariadení, a tým dochádza k vzostupu monotónnosti vykonávanej činnosti. Práve tento druh práce vedie k dlhodobému, nadmernému a jednostrannému zaťaženiu končatín (DNJZk).

Metodika a materiál: Súbor tvorilo 62 respondentov v profesii šič/-ka, z toho 2 muži a 60 žien. Na subjektívne hodnotenie lokálnej svalovej záťaž sme použili Dotazník pre subjektívne hodnotenie vplyvu lokálneho preťaženia pohybového aparátu. Ako objektívnu metódu hodnotenie sme použili meranie počtu pohybov z videozáznamu, checklisty a pozorovanie.

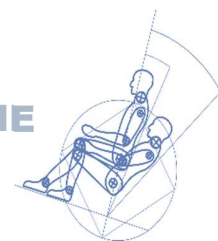
Výsledky: Pri náročnejších operáciách vykonávaných pri šití boli zaznamenané v počtoch pohybov (flexií ruky a predlaktia) nadlimitné hodnoty. Ako nadmerne zaťažujúcu časť tela uvádzali respondenti nohy (24,19 % respondentov ľavú a 19,35 % respondentov pravú nohu), zápästia a ruky (8,06 % respondentov rovnako ľavú a pravú časť), krk a bedrovú časť tela. 52 % respondentov bolo s prácou nespokojných.

Záver: Z výsledkov práce vyplýva, že zamestnanci v profesii šič/-ka sú exponovaní rizikovému faktoru fyzickej záťaž najmä v zložke DNJZk a pracujú vo vysokom riziku poškodenia zdravia z DNJZk. Zamestnanci v spoločnosti nevykonávajú rizikové práce.

Kľúčové slová: ergonómia, repetitívne pohyby, DNJZk, syndróm karpálneho tunela.

Súčasný stav riešenej problematiky

Človek strávi približne 1800 hodín v pracovnom prostredí. Každým rokom sa predlžuje vek odchodu do dôchodku, a tým človek strávi oveľa viac v pracovnom prostredí vystavený rizikovým faktorom. Náklady súvisiace s ochorením horných končatín sa odhadujú v Spojených štátoch amerických na 0,5 – 2 % hrubého domáceho produktu (OSHA, 2007). V dnešnej dobe aj napriek veľmi pokročilým teoretickým vedomostiam a praktickým zručnostiam v oblasti ochrany zdravia pri práci z hľadiska možnosti poškodenia zdravia zamestnancov môžeme tvrdiť, že zamestnávateľia dostatočne nedbajú o zdravie zamestnancov. Faktor fyzická záťaž vo veľkej miere ovplyvňuje kvalitu



a výkonnosť zamestnancov. Zamestnávateľ je povinný dbať o zdravie zamestnancov a zabezpečiť v prvom rade prevenciu – objektivizáciu a hodnotenie faktorov pracovného prostredia, správne zaradenie do kategórie prác, vykonávanie lekárskeho prehliadok vo vzťahu k práci a realizáciu opatrení na prevenciu možných poškodení zdravia. V domácej literatúre sa venuje minimálna pozornosť komplexnému hodnoteniu fyzickej záťaže, na Slovensku nie sú dostupné vhodné metódy na jej hodnotenie. V súčasnej dobe existuje na Slovensku platná legislatíva, ktorá jednoznačne určuje a definuje požiadavky na miesto výkonu práce, prípustné hodnoty celkovej a lokálnej svalovej záťaže, hodnotenie pracovných polôh (Vyhláška MZ SR č. 542/2007 Z. z.).

Vývoj počtu chorôb z povolania

V roku 2016 bolo Národnému centru zdravotníckych informácií (NCZI) hlásených 316 prípadov chorôb z povolania (CHzP) (180 mužov a 136 žien). V roku 2015 bolo v Slovenskej republike hlásených 328 prípadov CHzP a profesionálnych otráv, pričom z celkového počtu prípadov tvorili ženy 35 % (115 prípadov).

K najčastejšie hláseným CHzP v roku 2016 patrili:

- ochorenie horných končatín z DNJZ (položka č. 29 zoznamu CHzP) bolo hlásené u 173 zamestnancov, t. j. 54,7 % zo všetkých hlásených CHzP v SR,
- ochorenie horných končatín z vibrácií (položka č. 28 zoznamu CHzP) bolo hlásené u 46 zamestnancov, t. j. 14,6 % zo všetkých hlásených CHzP v SR,
- prenosné a parazitárne ochorenia (položky č. 24, 25, 26 zoznamu CHzP) boli hlásené u 31 zamestnancov, t. j. 8,9 % zo všetkých hlásených CHzP v SR.

Podobne ako v minulých rokoch sa na celkovom počte hlásených CHzP najväčšou mierou podieľali profesionálne ochorenia postihujúce podporno-pohybový systém, cievny a nervový systém zamestnancov vystavených pri práci DNJZ a ochorenie kostí, kĺbov, svalov, ciev a nervov končatín spôsobené prácou s vibrujúcimi nástrojmi. V roku 2016 boli chorobou z povolania najčastejšie postihnutí zamestnanci medzi 50. – 59. rokom života. Na základe analýzy hlásených CHzP vo vzťahu ku kategorizácii prác bolo v roku 2016 hlásených 204 novozistených chorôb v kategóriách prác zaradených do I. a II. kategórie, čo predstavuje 64,6 % (NCZI, 2016).

Materiál práce a metodika skúmania

Primárnym zameraním závodu zaoberajúcim sa šitím autopoťahov je strihanie a šitie textilných a kožených autopoťahov, ktoré sa následne inštalujú do nových automobilov. Výroba sa realizuje na priemyselných šijacích strojoch usporiadaných do liniek /sekcii. Súbor tvorili 62 respondentov (2 muži, 60 žien) v profesii šič/-ka. Priemerný vek zamestnancov v sledovanom súbore bol $39,40 \pm 8,30$ rokov.



V práci sme použili Dotazník pre subjektívne hodnotenie vplyvu lokálneho preťaženia pohybového aparátu (Hlávková, 2007). Dotazník sa skladá z dvoch častí, v prvej časti mali respondenti označiť mieru záťaže (0 - vôbec, 1 - mierna, 2 – priemerná, 3 – silná, 4 – nadmerná) jednotlivých častí tela (krk, ramená, horná časť chrbta, bedrová časť chrbta, paže, lakty, predlaktie, zápästie a ruky, stehná, kolenná, lýtka, nohy) a tiež, na ktorej strane záťaž pociťujú (vpravo/vľavo). Ako objektívnu metódu sme použili videozáznam slúžiaci na počítanie pohybov - dostupné z RÚVZ v Martine (Marušiaková, 2011), checklisty a metódu pozorovania.

Výsledky

Pri šití autopotaľov sa pracovná činnosť vykonáva v základnej pracovnej polohe v stoji počas celej pracovnej zmeny. Zamestnanci vykonávajú staticko – dynamickú prácu s prevahou zložky dynamickej. V spoločnosti sa aktuálne pracuje na 3 pracovné zmeny v pozícii šič/-ka, pracovná doba je 8 hodín, z toho 30 min prestávka na obed, 5 min cvičenie – strečing, 15 min pitný režim a WC. Šijacie stroje sú mobilné na kolieskach, presúvateľné podľa potreby technológie výroby. Nie všetky pracovné stoly sú prispôsobené na šitie v stoji s možnosťou nastavenia výšky manipulačnej roviny podľa individuálnych požiadaviek zamestnanca v rozsahu 80 cm až 120 cm od podlahy. Rozmery pracovného stola sú v štandardnom prevedení 122 cm x 91 cm a podľa potreby sú pracovné stoly modifikované, možnosť rozšírenia pracovnej plochy stola podľa veľkosti zošitého materiálu. Pri výkone pracovnej činnosti zamestnanci spoločnosti vykonávajú aj podmienené prijateľné a neprijateľné pracovné polohy. Pri práci sa vykonávajú opakované pohyby horných končatín, sú vynakladané vysoké počty repetitívnych pohybov ruky a zápästia. Zamestnanci sa v pravidelných intervaloch zúčastňujú preventívnych lekárskech prehliadok vo vzťahu k práci (každé 2 roky) u pracovného lekára, taktiež sa zúčastňujú školení prvej pomoci a bezpečnosti pri práci. Pri vstupe do zamestnania sú zamestnanci preškoľovaní a podrobení vstupnej lekárskej prehliadke.

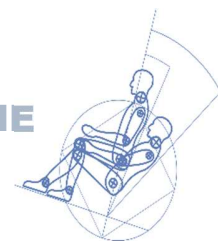
Pracovné polohy:

Trup: práca nie je vykonávaná v predklone, v rotácii a ani v kombinácii týchto dvoch pohybov.

Hlava a krk: práca je vykonávaná v miernom predklone a úklone. Rotácia hlavy sa pri práci nevyskytuje v nadmernom množstve.

Paže a ramená: pri práci dochádza k posúvaniu väčších kusov predlaktím. Pri práci dochádza k vybočeniu lakťa hornej končatiny.

Lakte a ramená: pri práci sa vyskytujú rotačné pohyby v lakti.



Zápästie a ruka: práca je spojená s natiahnutými prstami spojenými s flexiou a extenziou zápästia, pohyby sú komplexné v kombinácii s pronáciou a supináciou.

Ruky a prsty: pri práci je potrebné používať štipku a taktiež veľké otvorenie dlane.

Dolné končatiny a nohy: pri práci je zaujatá poloha trvalo v stojí, bez možnosti sedenia s použitím nožného pedála.

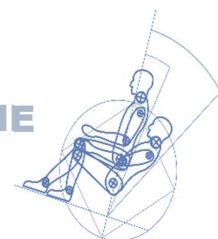
Zamestnanci v danej profesii vykonávajú veľké množstvo druhov šitia. Z uvedeného dôvodu sme vybrali šitie jedného dielu – zadného sedáka, pri ktorom zamestnanci vykonávajú pracovné operácie rôzne dlhý čas, ktorý je potrebný na šitie v trvaní od 0:29 – 2:26 min. Zamestnanec musí vykonávať množstvo pohybov oboma rukami. Podľa videozáznamu boli odpočítané pohyby ľavej a pravej ruky. Za uvedený časový limit vykoná:

- 22 – 91 pohybov **ľavej ruky** počas jednej operácie, 5280 pohybov – 21840 pohybov počas pracovnej zmeny (za predpokladu vykonávania len konkrétnej pracovnej činnosti).
- 23 – 131 pohybov **pravej ruky** počas jednej operácie, 5520 – 31440 pohybov počas pracovnej zmeny (za predpokladu vykonávania len konkrétnej pracovnej činnosti).

V tabuľke 1 sú uvedené výsledky prepočítaných rozdielov – plusových aj mínusových podľa Vyhlášky MZ SR č. 542/2007 Z.z. v počtoch prepočítaných pohybov vykonávaných **ľavou rukou** a v tabuľke 2 vykonávaných **pravou rukou** za pracovnú zmenu podľa jednotlivých pracovných operácií a rôznej svalovej sily F_{max} .

Tabuľka 1 Rozdiel v počtoch pohybov **ľavej ruky** počas výkonu jednotlivých operácií za pracovnú zmenu pri rôznych pracovných operáciách a rôznej sile F_{max} .

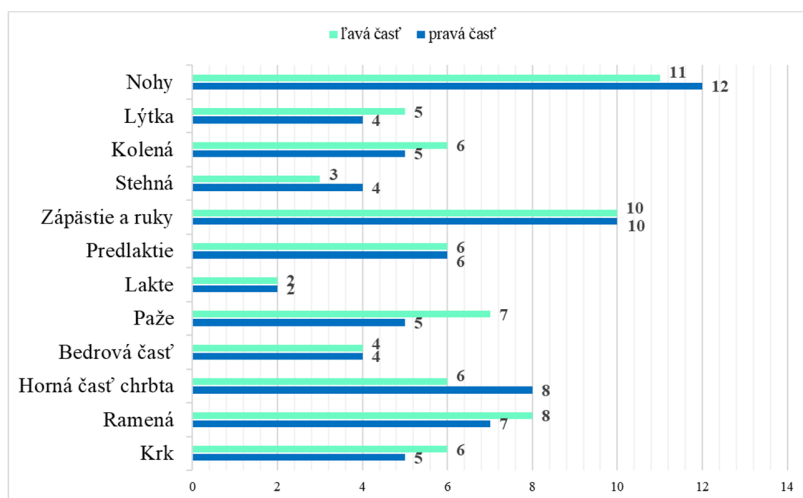
Pracovná operácia	Počet pohybov / pracovná zmena	7 % F_{max} (rozdiel) 27600	10 % F_{max} (rozdiel) 19800	20 % F_{max} (rozdiel) 10400	30 % F_{max} (rozdiel) 7200
Predšívanie srdiečok	5280	22320	14520	5120	1920
Všitie srdiečok na inzert	6960	20640	12840	3440	240
PWP – našívanie na obvod	21840	5760	- 2040	- 11440	- 14640



Tabuľka 2 Rozdiel v počtoch pohybov **pravej ruky** počas výkonu jednotlivých operácií za pracovnú zmenu pri rôznych pracovných operáciách a rôznej sile Fmax.

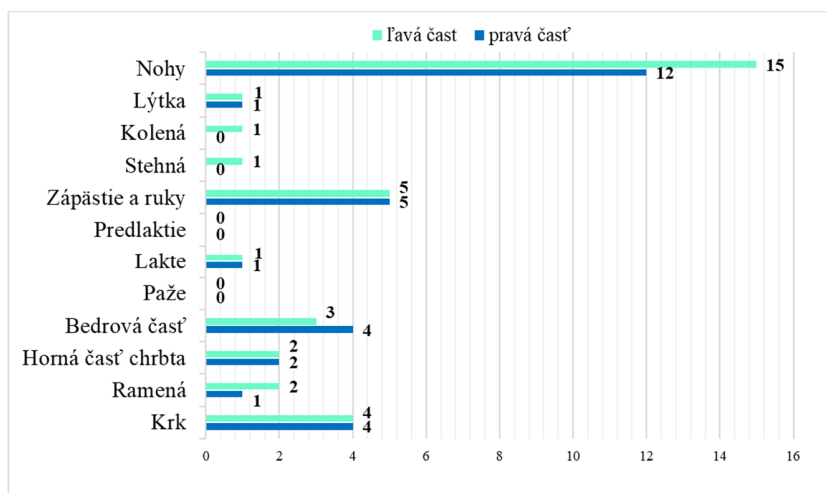
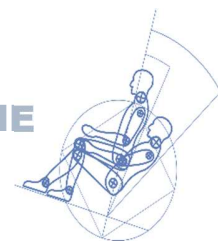
Pracovná operácia	Počet pohybov / pracovná zmena	7 % Fmax (rozdiel) 27600	10 % Fmax (rozdiel) 19800	20 % Fmax (rozdiel) 10400	30 % Fmax (rozdiel) 7200
Predšívanie srdiečok	5520	22080	14280	4880	1680
Všitie srdiečok na inzerť	5760	21840	14040	4640	1440
PWP – našívanie na obvod	31440	- 3840	- 11640	- 21040	- 24240

Na grafe 1 je znázornený tá časť respondentov, ktorí označili záťaž jednotlivých častí tela ako silnú. 19,35 % respondentov ako silne zaťažujúcu časť tela označilo pravú nohu a 17,74 % respondentov ľavú nohu. 16,13 % respondentov označilo ako silne zaťažujúcu časť tela ruky a zápästia (rovnako aj pravú a ľavú časť). Medzi ďalšie zaťažujúce oblasti zaradujeme hornú časť chrbta, paže a ramená.



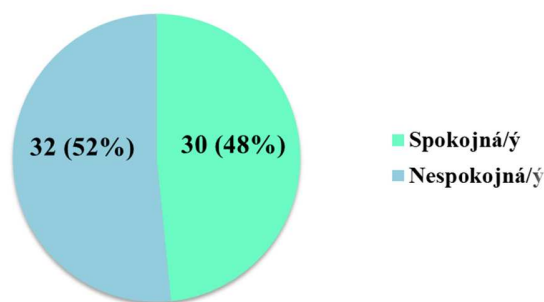
Graf 1 Silná záťaž

Ako nadmerne zaťažujúcu časť tela (graf 2) uvádzali zamestnanci nohy (24,19 % respondentov ľavú a 19,35 % respondentov pravú nohu), zápästia a ruky (8,06 % respondentov rovnako ľavú a pravú časť), krk, bedrovú časť tela a hornú časť chrbta.



Graf 2 Nadmerná záťaž

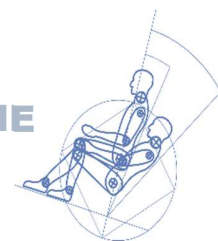
Dotazník pre subjektívne hodnotenie vplyvu lokálneho preťaženia pohybového aparátu obsahoval taktiež otázky týkajúce sa spokojnosti s vykonávanou prácou a spokojnosti s opatreniami, ktoré boli na pracovisku vykonané. V spoločnosti boli realizované viaceré zmeny v usporiadaní pracovného miesta a opatrenia súvisiace s pracovnými podmienkami, ktoré slúžia na zníženie záťaže a skvalitnenie práce a pracovných podmienok pre zamestnancov. Na otázku „Ste spokojná/ý s vašou prácou?“ odpovedala 62 respondentov, z toho 32 (52%) respondentov bolo s prácou nespokojných a 30 (48%) respondentov bolo s prácou spokojných (graf 3).



Graf 3 Spokojnosť zamestnancov s vykonávanou prácou

Diskusia

Podľa Európskej agentúry pre bezpečnosť a ochranu zdravia pri práci je lokálna svalová záťaž najviac vyskytujúci sa a najviac nákladný pracovný zdravotný problém, ktorý ovplyvňuje enormné množstvo zamestnancov. Viac ako 20 miliárd \$ ročne investuje



americká vláda do odškodnenia zamestnancov v súvislosti s ochoreniami zapríčinenými lokálnym preťažovaním (OSHA, 2016). Zimmermann (1998) v jednej zo svojich štúdií analyzuje osobnostné znaky a faktory, ktoré majú vplyv na intenzitu ťažkostí. Uvádza, že u žien sa podľa autora častejšie prejaví vplyv rizikových faktorov. V našom sledovanom súbore bolo 62 zamestnancov, z toho 60 žien, preto rozdiel medzi pohlaviami nemôžeme jasne stanoviť. Možno však s publikovanými zisteniami súhlasiť vo všeobecnej rovine, nakoľko je všeobecne známe, že vplyvom anatomických a fyziologických rozdielov sú ženy citlivejšie na pôsobenie faktorov práce. Evanoff a kol. (2016) uvádzajú problém opakovaného preťaženia horných končatín zamestnancov pásovej výroby, maliarov domov, **šičiek**. Autor uvádza, že opakované zaťažovanie horných končatín môže zvyrazňovať už existujúce poruchy zdravotného stavu (osteoartritídu, reumatoidnú artritídu, gangliómy), v takomto prípade preťaženie končatín nie je prioritnou príčinou ochorenia. Mojkin (1984) uvádza, že u osôb vykonávajúcich 120 000 a viac pohybov za zmenu dochádza ku známkam únavy už za 1,5 h práce. Pri 40 000 až 80 000 pohybov za pracovnú zmenu sa únava dostavila za polovicu pracovnej zmeny, pri 500 pohyboch sa pocity únavy neobjavili vôbec. Zamestnanci v našom súbore priemerne vykonávajú za pracovnú zmenu 53 280 pracovných pohybov drobných svalov rúk a predlaktia. Najčastejšie prešetrované podozrenie na chorobu z povolania z DNJZk bolo v roku 2011 v profesiách: **šička**, krmička – dojička, kuchár, manipulačný robotník, montážny pracovník, operátor výroby – formovač káblových zväzkov, mäsiar (ÚVZSR, 2011).

Záver

Tvorba kvalitného a vyhovujúceho pracovného prostredia je zložitý proces, pričom dôležitú úlohu zohráva aj fakt, že zamestnanec trávi v tomto prostredí 1/3 dňa. Hlavnou úlohou je vytvorenie optimálnych podmienok, pri ktorých nedôjde k ohrozeniu alebo poškodeniu zdravia. V prevencii poškodenia zdravia zohráva nezastupiteľnú úlohu rešpektovanie antropometrických, fyziologických princípov pri návrhu, konštrukcii alebo rekonštrukcii pracovných systémov. Prácu vykonávanú v spoločnosti hodnotíme ako opakujúcu sa, monotónnu prácu, kde sú zaťažované rovnaké svalové skupiny. Práca si vyžaduje početné pohyby rúk a prstov. Zamestnanci pri výkone práce používajú šijací stroj, ktorý je zdrojom vibrácií prenášaných na horné končatiny. Prácu hodnotíme ako prácu presnú, ktorá si vyžaduje sústredenie sa, a tým je spojená so senzoricou a psychickou záťažou. Usporiadanie a rozmery pracovného miesta a manipulovaných predmetov nie sú vhodné na každom pracovnom mieste, niektorí zamestnanci sú nútení zaujať neprijateľnú pracovnú polohu.



Zoznam použitej literatúry

1. EVANOFF, B., et al. Long-term symptomatic, functional, and work outcomes of carpal tunnel syndrome among construction workers. In American Journal of industrial medicine. 2016, 59(5), s. 357–368.
2. HLÁVKOVÁ, J., VALEČKOVÁ, A. Ergonomické checklisty a nové metody práce při hodnocení ergonomických rizik. Praha: Státní zdravotní ústav. 2007. ISBN 978 – 80 – 7071 – 289 – 4.
3. MARUŠIAKOVÁ, M. Pracovné podmienky zamestnancov v podniku na šitie autopoľahov: špecializačná práca. 2011. Bratislava: Slovenská zdravotnícka univerzita. Fakulta verejného zdravotníctva. 103s.
4. MOJKIN, V. J. Optimalizacija trudovoj dějatělnosti pri rabotach svjazannyh s lokaljnymi myšečnymi nagruzkami. In: Gigiena truda i professional'nye zabolevaniia. 1984. č. 6, s. 57.
5. Národné centrum zdravotníckych informácií. Choroby z povolania alebo ohrozenia chorobou z povolania v SR 2016. In Edícia zdravotnícka štatistika, 2017. 48s.
6. OCCUPATIONAL SAFETY AND HEALTH ADMINISTRATION. Health in the European Union – facts and figures. 2016. [cit. 2017-10-21] Dostupné na internete: http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Health_in_the_European_Union_%E2%80%93_facts_and_figures PARS
7. OCCUPATIONAL SAFETY AND HEALTH ADMINISTRATION. Workrelated neck and upper limb disorders. In European Agency for Safety and Health at Work, 2007, č. 72. ISSN 1725-7085.
8. ÚRAD VEREJNÉHO ZDRAVOTNÍCTVA. Vyhodnotenie programov a projektov Úradu verejného zdravotníctva Slovenskej republiky. 2011. [cit. 2017-10-19] Dostupné na internete: http://www.uvzsr.sk/docs/pap/PaP_UVZ_31_12_2011.pdf
9. VAN WELY, P. Design and Disease. In: Applied ergonomics. 1970, č. 5, s. 262 – 269.
10. Vyhláška MZ SR č. 542/2007 Z. z. o podrobnostiach o ochrane zdravia pred fyzickou záťažou pri práci, psychickou pracovnou záťažou a senzorickou záťažou pri práci.
11. ZIMMERMANN, C. L., HATIAR, K., COOK, T. M. A comparison of work – related musculoskeletal disorders among operating engineers in United States and Slovakia. In: Central European J Occup Environ Med. 1998, č. 4, s. 232 – 246.