

Fyziologie práce 2.

MUDr.Vendulka Machartová, Ph.D.
Klinika pracovního lékařství LF UK a FN
PLzeň

Pracovní výkon

- zásoby energie
- ventilace a respirace (utilizace O₂), KV aparát
- odsun metabolických zplodin

- dlouhodobě lze pracovat na úrovni 1/3 funkční kapacity
- krátkodobě na 2/3 kapacity
- výjimečně na 80 % kapacity (+10% rezerva pro „boj o život“)

Energie

- energetický výdej za směnu:
 - ženy: průměrný 4,5 MJ, přípustný 5,4 MJ
 - muži: průměrný 6,8 MJ, přípustný 8 MJ
- měření:
 - nepřímá kalorimetrie
 - ventilometrie
 - hodnocení tepové frekvence
 - tabulky (nepřesný odhad)

Pracovní výkon ovlivňuje:

- věk
- pohlaví – ženy:
 - menší tělesná výška, menší dosah pohybů
 - anatomické odlišnosti (pánevní dno – nošení břemen)
 - méně erytrocytů, hemoglobinu, menší objem srdce, vyšší TF a DF, menší vitální kapacita plic (stejný výkon je více namáhavý než u mužů, větší citlivost na hematotoxické látky)
 - vyšší vnímavost na dráždivé, alergizující látky (kůže)
 - nervově labilnější, hůře snáší stres
 - lepší koordinace jemných pohybů
 - lépe snáší monotonii, snáze vytváří dynamické stereotypy

Únava

- fyziologická x patologická
- fyzická x psychická
- akutní x chronická

- působí ji změny vnitřního prostředí:
 - vyčerpání rezerv ATP, mediátorů na nervových synapsích
 - hromadění metabolitů svalové práce (laktát, CO₂, snížení pH)

Příznaky únavy

- subjektivní pocit
- objektivně: hyperemie pokožky, pocení, tachykardie, tachypnoe, lehké poruchy neuromuskulární koordinace (jemné svaly ruky), zpomalené vnímání, bolesti ve svalech, bolest hlavy
- laboratorní změny: snížení aktivity ATP-ázy, kreatinfosfatázy, laktátdehydrogenázy; pokles kreatinfosfátu, glykogenu; hromadění metabolitů, snížení pH

Patologická únava

- akutní
 - přepětí (1. stupeň) – slabost, bolesti hlavy, skotomy, vertigo, nauzea, pokles TK, tachypnoe, zpomalené reakce, porucha mluvy, křeče mimického svalstva, třes prstů, bledost pokožky a sliznic
 - schvácení (2. stupeň) – zsinalost obličeje, cyanóza sliznic, nitkovitý až nehmatný tep, palpitace, křeče, známky šoku, iracionální myšlení, oligurie, proteinurie, hematurie, až smrt
- chronická – „přetrénování“
 - pokles výkonnosti, neuropsychické a somatické příznaky (nechutenství, zažívací potíže, por. spánku, klidové a noční pocení, trvalý pocit únavy, náchylnost k onemocněním, poruchy menstruačního cyklu)

Odpočinek

- krátkodobé pauzy – přestávky
 - uspokojení fyziologických potřeb – jídlo, pití, osobní hygiena
 - bezpečnostní přestávky (10-15 min po 2 hod)
- střednědobé pauzy – přestávky mezi směny, dny pracovního volna
 - pohybová aktivita (na čerstvém vzduchu)
- dlouhodobé pauzy – dovolená

Spánek

Spánkové cykly (90-120 min):

- 1. synchronizovaný (non REM)
 - EEG – pomalé vysoké vlny
 - 4 stádia – pro biologické funkce nejdůležitější 3. a 4. stádium (hluboký spánek – regenerace po svalové únavě, zranění; sekrece STH, anabolické pochody, syntéza bílkovin, RNA)
- 2. paradoxní (REM) – 20-25% doby spánku
 - EEG jako při bdění, sny
 - regenerace po duševní práci, stresech
učení – fixace paměťových stop

Spánková deprivace

- potřeba spánku je individuální – asi 8 hodin u dospělého

Následky:

- snížení: intelektuální výkonnosti, percepce, koncentrace, adaptability, reakce
- zvýšení: nervozity, podezřívavosti, dráždivosti, nesnášlivosti, neobjektivnosti
- zvýšení úrazovosti, zmetkovitosti

Režim dne

- harmonické vyvážení délky činností a odpočinku
- důležitá je pravidelnost
- různé formy aktivity střídat podle vhodné doby (dle biorytmů)

Biorytmy

- denní – teplota, TK, TF, počet leukocytů, sekrece hormonů, výkonnost (2-3 vrcholy)
- týdenní – výkonnost (1-2 vrcholy)
- měsíční – menstruační cyklus (hormony, sliznice dělohy), teplota těla (bazální t.)
- sezónní – růst těla, vlasů, nehtů
- roční – fyzická výkonnost v létě, psychická v zimě

Denní biorytmy

- základ – střídání světla a tmy, sekrece melatoninu
- koordinační centrum – nc. suprachiasmaticus (hypotalamus)
- 0-4 hod. – spánek, regenerace organismu, největší aktivita krevních kmenových bb, nižší teplota
- 4-8 hod. – zvyšuje se vyplavování ACTH, kortizolu; vysoká agregace trc + nízká fibrinolýza; zvyšuje se teplota; snídaně – tělo připraveno na zužitkování dodané energie; nižší vnímání bolesti
- 8-12 hod. – vyšší glykemie; pohybová aktivita (práce), mozková činnost – nejprve krátkodobá, pak i dlouhodobá paměť
- 12-14 hod. – oběd, činnost GIT, psychomotorický útlum, teplota se snižuje
- 14-18 hod. – vyšší glykemie, svalová činnost, TF i TK, zvyšuje se teplota
- 17-19 hod. – serotonin, testosteron
- 19-24 hod. – teplota klesá, melatonin (ospalost), aktivita kostní dřeně, nejvíc leu, psychomotorický útlum

Práce v nepřetržitých provozech

- ranní směna - nejvyšší produktivita
- noční směna - nejméně fyziologická
 - trvalá práce v nočních směnách – kategorie 3
 - přirozený pokles výkonnosti, rychlejší nástup únavy, vyšší zmetkovitost, úrazovost
 - nízká kvalita denního spánku (non REM, usínání)
 - vyšší spotřeba kávy, alkoholu, kouření
 - noc = sklon k acidóze – strava alkalizující (mléčné výrobky, chleba, ovoce, zelenina), pitný režim
 - částečná adaptace po 2-4 dnech, „úplná“ po 3 týdnech

Doporučená rotace směn

týden	směna	týden	směna
1.	R R O O N N -	5.	N N - - R R O
2.	- R R O O N N	6.	O N N - - R R
3.	- - R R O O N	7.	O O N N - - R
4.	N - - R R O O	8.	R O O N N - -

KI pro noční směny

- osoby mladší 18 let, senioři
- chronická onemocnění GIT (vřed. ch.), jater, pankreatu (DM)
- humorální poruchy (štítná žláza)
- poruchy oběhového systému a predispozice ICHS
- depresivní a psychotické stavy
- chronické poruchy spánku
- (těhotné ženy a do 9 měsíců po porodu)
- (posoudit vzdálenost od bydliště)

Dvanáctihodinové směny

- nevhodné:
 - u mladistvých
 - v procesech s vysokou fyzickou náročností
 - při zvýšené psychické náročnosti (řidiči, monitorování)
 - zvýšené nároky na zrak (sledování detailů)
 - monotónní práce

Monotónní práce

- rychlejší nástup únavy
- jednostranné přetížení
- doporučení
 - střídání práce, pracovníků (cca po 2 hod)
 - výběr pracovníků

Břemena

- Kampaň Posviťme si na břemena!
- R. 2007 ruční manipulace s břemeny
- R.2008 kontrolní kampaň- rozsahu ručního přemístování břemen v sektorech maloobchodu a stavebnictví.

Posviťme si na břemena!

2008

Hlavními body kontroly:

- Zda firma/instituce provedla hodnocení rizika ručního přemístování břemen?
- Zda byly uskutečněné kroky a vypracovány řešení, jenž mají za cíl zamezení největším nebezpečím?



- Použití výškově nastavitelného vozíku umožňuje pracovníkovi přemísťovat zboží ve stejné úrovni, aniž by se musel ohýbat – páteř nemění svou přirozenou polohu a zátěž, která je na páteř vyvíjena, je rovnoměrně rozložena



- Mechanické prostředky pro přepravu usnadňují ruční přemísťování břemen (v případě ručního vozíku), odstraňují ruční manipulace s břemeny nebo zajišťují, že pracovník nemusí tlačit vozík (používá elektrický vozík).
- Používání technických opatření omezuje počet pracovníků, kteří jsou vystaveni riziku muskuloskeletálních poruch.



- Používání přenosné čtečky kódů odstraňuje otáčení a ohýbání trupu a také zvedání zboží.



- Velké předměty, např. elektronické zboží, by se měly přemísťovat za použití zařízení, která usnadňují přenášení těchto předmětů po schodech nahoru a nebo dolů.
- Pracovníci, kteří používají žebříkové schody, neriskují bolesti a poškození zad.
- Potřeba nosit těžká břemena po schodišti často vede k pracovním úrazům.



- Zvedání břemen nad ramena vede k nerovnoměrnému tlaku na horní končetiny a způsobuje postupné poškození končetin. Proto by se měly používat mechanizační pomůcky.



- Používání průmyslových vah odstraňuje ruční manipulaci s břemeny při přijetí zboží.
- Pracovníci nemusí zvedat každou krabici, láhev nebo jakoukoliv nádobu zvlášť – zadají pouze objemovou hmotnost a systém přesně spočítá počet kusů ve společném balení.



- Používání manipulačního stolu snížilo zátěž na muskuloskeletální systém při inventarizaci nebo uklízení regálů.
- Pracovníkovi toto řešení umožňuje hýbat rukama ve stejné úrovni.
- Stůl může fungovat i jako výškově nastavitelný vozík.



- Mřížové přepravníky vylučují ruční vykládání zboží do skladových regálů, a zboží v nich uložené je snadno dostupné.



- Při zvedání břemene z polohy dřepu, s rovnými zády, je zátěž na páteř rovnoměrně rozložena.
- To omezuje namáhání bederní části zad a předchází se tak úrazům, které souvisí s poškozením meziobratlových plotének.



- Použití vodících válečků u pokladen odstraní zvedání břemen.

Seminární práce



ZÁPADOČESKÁ
UNIVERZITA
V PLZNI

Fakulta zdravotnických studií

Nelékařské zdravotnické obory



ZÁPADOČESKÁ
UNIVERZITA
V PLZNI

Fakulta zdravotnických studií

Nelékařské zdravotnické obory



Ochrana veřejného zdraví

Fyziologie práce

Témata seminárních prací :

1. antropometrie

- V tabulce uveďte základní antropometrické údaje alespoň 5 osob (spolužáci, rodiče atd)
- Tělesná výška
- Tělesná hmotnost
- Rozpětí paží
- Obvod hrudníku
- Obvod hlavy
- Obvod pasu
- Délka dolních končetin (od pasu)

Jako další údaj uveďte

- věk těchto osob
- klidovou tepovou frekvenci
- tepovou frekvenci po chůzi (cca 10 min rychlé chůze, cca 1 km) nebo tepovou frekvenci po chůzi do schodů (5 pater – zde 3.np.-8.np.) – prosím uveďte do komentáře tabulky jakou zátěž jste zvolili
- typ vykonávané práce (např. studující, kancelářské práce, event. přímo název profese – v komentáři uveďte event. podrobnosti o práci)
- možné poškození zdraví vzniklé v práci
- posoudit vhodné pracovní polohy
- popsát rozmezí manipulační roviny – výška pracovní plochy, dosah pohybů apod.

Údaje můžete vepsat do Excelové tabulky + komentář ve Wordu.

Termín odevzdání: 26.10.2011

V Plzni 14.9.2011

as.MUDr.Vendulka Machartová, Ph.D
Přednosta KPL

Ochrana veřejného zdraví

Fyziologie práce

2.kosti, úpony, svaly, šlachy a nervy horních končetin

- uveďte v přehledu názvy
- uveďte anatomické souvislosti
- uveďte základní funkce z hlediska pohybu (flexe, extenze, abdukce, rotace, pronace, supinace..)
- možno i práci doplnit anatomickými obrázky
- údaje možno zpracovat formou tabulky

Literatura:

kromě doporučené literatury výuce předmětu (viz syllabus) je vhodné použít:

- anatomický atlas (Šinělníkov, Told) event. učebnice anatomie (Borovanský, Čihák)
- neurologie
- ortopedie
- Memorix – Vademecum lékaře, autor Conrad Droste, Martin von Planta
- Internetové zdroje: SZU, BOZP
- <http://www.nemocizpovolani.cz> Společnost nemocí z povolání ČLS JEP
- <http://www.ccohs.ca/> Canada's National Centre for Occupational Health and Safety informations
- Apod.

Termín odevzdání: 30.11.2011

V Plzni 14.9.2011

as.MUDr.Vendulka Machartová, Ph.D
přednosta KPL