

Fyziologie práce pro ZČU FZS, obor OVZ

5.10.2011

Hana Čechová

- Fyziologie práce se zabývá vztahem člověka a práce, včetně podmínek při práci
- Cílem je zajistit nejpríznivější podmínky k optimálnímu využití pracovního potenciálu jedince
- Ideálem je sladění zvláštních nároků práce a fyzických i psychických /vč. sensorických/ schopností jedince

Fyzické předpoklady

- antropometrické:

výška

- vyšší vadí u pracovních poloh ve stálém předklonu při nemožnosti upravit si výšku pracovní plochy / kuchař, dělník na montážní lince, obsluha strojů/ nebo s nutností práce v úzkých prostorách / čištění nádrží, bourání vyzdívek kotlů, horník, studnař/
- malá výška vadí tam, kde je potřeba obsluhovat ovladače ve výšce, ukládat břemena do výše, nebo nelze upravit obsluhu stroje přidáním např. stupínku

hmotnost

- vadí hlavně obezita vyšších stupňů /nad 40 BMI/, kdy je významně snižena výkonnost vlivem snížené kardiopulmonální zdatnosti a menší celkové obratnosti a také tam, kde je práce v omezeném prostoru, při zátěži teplem a zvýš. vlhkostí

Pracovní místo

- Ideálem je upravovat pracovní podmínky jedinci, nikoli nutit zaměstnance, aby se přizpůsobovali
- Pracovní místo nerespektující individuální potřeby může způsobit:
 - přetěžování páteře a zhoršení svalových dysbalancí
 - přetěžování horních končetin a to všech jejích struktur: svalů, šlach, kostí a kloubů a tíhových váčků a nepřímo i nervů
 - poruchy zraku

Kardiopulmonální výkonnost:

- důl. při manipulaci s břemeny tam, kde jsou zapojovány velké svalové skupiny, tj. kde je zapojováno více než 50% svalové hmoty
s nutností zvážit i mikroklimatické podmínky při práci

Metody zjišťování energetického výdeje

- nepřímá kalorimetrie
- ventilometrie - poměr mezi vydechovaným O₂ a CO₂
= respirační kvocient RQ
- hodnocení podle srdeční frekvence
při definované zátěži – bicyklová ergometrie, steptest
nebo přímo při práci
- tabulky pro odhad potřeby energie

Úhrada energetických nároků

Energie pro svalovou kontrakci poskytuje adenosintrifosfát /ATP/

Při lehké a stř. těžké práci

dochází za 3-5 min k vyrovnání spotřeby energie a její tvorby z ATP získaného oxidativním štěpením živin. Nastává rovnovážný stav. Velikost energetického výdeje určí ze spotřeby O₂ během rovnovážného stavu.

Při těžké svalové práci vzniká kyslíkový dluh, který se uhrazuje během zotavovací fáze :

velikost energetického výdeje = spotřeba kyslíku během práce
+ spotřeba při zotavení.

Trénovanost a adaptace - ke svalové zátěži

vytrvalostním tréninkem se mění poměr typů svalových vl.

- rychlá glykolytická vl. typu IIB

získávají vl. rychlých oxidačních vl. typu IIA

vytrvalci mají vyšší % zastoupení červených svalových vl.

Současně dochází k adaptacei na vliv podmínek práce

/horko, monotonnost, podíl statické zátěže/

Měření pro účely posuzování NZP se provádí

na zapracovaných zaměstnancích

Druhy svalové práce

dynamická

střídání kontrakce /do 3s/ a relaxace,

- z hemodynamického hlediska napomáhá k návratu krve do srdce
- zátěž 50%Fmax. a vyšších : je zcela zastaven přívod krve do svalů /tlak ve svalů překročí tlak v kapilárách a krevním řečišti/

statická

- zhoršené zásobování krví, rychlý nástup únavy
- při vyšší zátěži převažuje anaerobní získávání energie s tvorbou laktátu a kyseliny pyrohroznové – únava, bolest

se smíšenými nároky – častá

Svalová zátěž podle dynamiky

- silová: trvání kontrakce je delší než relaxace / veslování/
- rychlostní: rychlé střídání kontrakce a relaxace
- obratnostní s vysokým stupněm koordinace /jemná motorika, souč. pohyby HK a DK/
- vytrvalostní: důraz kladen na dlouhodobost zátěže
- cyklická: opakování stejných stereotypů

Výsledná práce může být pozitivní /pohyb/
nebo negativní /brždění/

Přípustné hodnoty celkové fyzické zátěže

Dle vyhl. 361/07 a 68/10:

energetický výdej podle pohlaví
a věku / u mladistvých/

směnový průměrný, směnový přípustný,
minutový přípustný a průměrný roční,

Limity : směnový průměrný výdej u mužů.....6,8 MJ

směnový přípustný výdej u mužů.....8 MJ

přepočtené na průměrnou 8hod směnu.

Problematika směn 12hod a delších

Bezpečnostní přestávky po 2 hod při překračování limitů

Manipulovaná hmotnost

Dle platné legislativy smí

muž	<u>manipulovat celkovou hmotnost</u>	10t /směnu
žena		6,5t/směnu

limit pro jednotlivé břemeno

mužobčas 50 kg, často 30kg

žena.....občas 20 kg, často 15kg

Pojem „občas“ znamená souhrnně čas zvedání
a držení nepřesahující 30min/směnu

Psychické schopnosti jedince

- Kvantitativní :
nedostatečná zátěž x přetížení,
vytrvalost a důslednost při řešení úkolů
vrozené + získané vl.
- Kvalitativní :
 - mentální zátěž : pozornost, myšlení, paměť ,
rozhodování, psychomotorické tempo, reakční doba :
důležité tam, kde je časový tlak na splnění úkolu, „práce ve
vnuceném rytmu“, rozhodování pod tlakem času a
odpovědnosti: letecký dispečer, operatér, záchranář, řidič,
obsluhy velínů, burzovní makléř, zvládání více činností
souběžně : řidič, pedagog, prodavačka, zdravotník
 - emoční zátěž: požadavky na afektivní odezvu: kontakt s
lidmi ve složité životní situaci – pracovníci v sociální a
zdravotnické sféře, manažeři, policisté, řešení mezilidských
konfliktů: „sociální inteligence“

Sensorické schopnosti

- zrak :
 - řidiči z profese:
nároky na prostorové vidění, binokulární zrakovou ostrost /ev. i s korekcí zraku/, rozsah zorného pole, nároky na barvocit, vidění za šera
 - práce malým detailem: práce s mikroskopem
 - práce při velkém kontrastu v zorném poli, s rizikem oslnění
 - speciální nároky na barvocit u designérů, lékařů, umělců, hodnocení defektů /defektoskopisté/

- sluch – vysoké nároky u hudebníků, zpěváků, lékařů
- schopnost prostorové orientace - u montážních činností ve výškách, při výrobě trojrozměrných výrobků
- hmat – hodnocení kvality suroviny, lékařské vyšetření pohmatem
- chuť, čich - degustátoři, kuchaři
- čich – kontrola v provozech s možným únikem nebezpečných látek s výrazným pachem

Pracovní výkon je obecně podmíněn

- Osobními předpoklady jedince
 - tělesné a duševní schopnosti
 - kvalifikace
 - zdravotní stav
 - motivace
- Pracovními podmínkami

Faktory ovlivňující pracovní výkon

1. biologické faktory
věk, pohlaví

2. výkonnost organismu

- zásoba energie /vliv trénovanosti/
- ventilační a respirační výkonnosti dýchacího systému
- kardiopulmonální zdatnosti
- svalový výkon

Dlouhodobě lze pracovat na úrovni 30% funkční kapacity
Vyjíměčně lze 80% kapacity /+10%/

Odlišnosti podle pohlaví

ženy

- menší výška s rel. delší páteří a kratšími končetinami – menší dosah
- menší svalová síla – 67% síly muže
- anatomické odlišnosti – vliv nošení břemen na pánevní dno
- méně ery, Hb, menší objem srdce, vyšší TF a PF, menší VC plic /stejný výkon je pro ženu namáhavější/
- vyšší citlivost k účinkům dráždivých, hematotoxických a alergizujících látek
- emočně labilnější, méně odolné vůči stresu
- výkyvy v psychické a fyzické výkonnosti vlivem hormonálních změn
- lepší koordinace pohybů
- lepší tolerance k monotonii, snazší vytváření dynamických stereotypů
- lepší emoční inteligence

Únava

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

vzniká změnami vnitřního prostředí

- vyčerpání rezerv ATP, mediátorů na nervových synapsích
- hromadění metabolitů svalové práce /laktát, CO₂, snížení pH/

Denní biorytmy

- vliv světla a tmy, melatoninu
- koordinační centrum: hypothalamus /nc.suprachiasmaticus/

0-4hod: spánek, regenerace org.,
nejvyšší aktivita krevních bb., nižší teplota

4-8hod: zvýš. vyplavování ACTH, kortizolu, vysoká agregace
trombocytů, zvýš. teplota,
po snídani je tělo připraveno k zužitkování dodané
energie

- 8-12hod: vyšší glykemie, vyšší pohyb.aktivita, mozková činnost,max. krátkodobé, později dlouhodobé paměti
- 12-14hod: oběd a následně vyšší činnost GIT, pak psychomotorický útlum, sníž.teplota
- 14-18hod: vyšší glykemie, sval. činnost, t, TF,TK
- 17-19hod: zvýšený výdej serotoninu, testosteronu
- 19-24hod: teplota se snižuje, snižuje se hladina melatoninu /ospalost/, aktivace kostní dřeně, je nejvíc leukocytů, současně psychomotorický útlum

Práce v noci

- ranní směna – nejvyšší produktivita
- noční směna – nejméně fyziologická – snížení výkonu, rychlejší nástup únavy, zhoršení kvality práce, zvýšení úrazů
- po 2-4hod částečná adaptace, „úplná“ po 3 týdnech
- dále nízká kvalita denního spánku, vyšší spotřeba kávy, alkoholu, kouření
- v noci je sklon k acidose – dop. alkalizující strava /mléčné výrobky, chleba, ovoce, zelenina/, pitný režim

Odpočinek

- krátkodobé pauzy a mikropauzy
- střednědobé – mezi směnami
- dlouhodobé - dovolená

Příznaky svalové únavy

- subj.: pocit únavy
- obj.: hyperemie pokožky, pocení, tachykardie, tachypnoe, lehké poruchy neuromuskulární koordinace /jemné svaly ruky/, zpomalené vnímání, bolesti ve svalech, bolest hlavy
- laboratorní změny: sníž. aktivity ATP-ázy, kreatinfosfatázy, LD, glykogenu, hromadění metabolitů, sníž. pH

Patologická únava

Akutní

- přepětí: 1.st. slabost, bolesti hlavy, skotomy, vertigo, nauzea, sníž.TK, tachypnoe, poruchy mluvy, křeče mimického svalstva, třes prstů,bledost pokožky a sliznic
- schvácení: 2.st. zsinalost v obličeji, cyanosa, palpitate, křeče,iracionální myšlení, oligurie, proteinurie,hematurie,smrt /zn.šoku/

Pokr.

- chronická patologická únava – přetrénování:

sníž. výkonnost, neuropsychické a somatické př. –
nechutenství, zažívací potíže, poruchy spánku, klidové a
noční pocení, trvalý pocit únavy, zvášená náchylnost k
infekcím, poruchy menstr. cyklu

- Psychická únava

akutní: poruchy soustředění /chyby, snížený výkon/,
emoční labilita

chronická : dtto + poruchy GIT, endokrinní, bolesti ze
zvýšeného svalového napětí

12-hod směny

- nelze u mladistvých
- nevhodné v provozech s vysokou fyzickou zátěží
- při zvýšené psychické náročnosti /řidiči, monitorování/
- zvýšené nároky na zrak /sledování detailů/
- monotonní práce

Zdravotní způsobilost k práci

- posuzování při volbě povolání
- posuzování v rámci pracovně lékařské péče při preventivních prohlídkách
vychází ze Zákoníku práce a dalších předpisů , např. Úmluva ILO /International Labour Organization/ č. 161 o závodních zdravotních službách
- cílem je nepřipustit takovou pracovní zátěž, která by mohla zaměstnance poškodit ve vztahu k jeho zdravotnímu stavu a současně nepřipustit zařazení na pracovní pozici, kde zaměstnanec pro svůj zdravotní stav není schopen práci vykonávat, tj. být pro ni zdravotně způsobilý.

Specifické nároky na zdravotní způsobilost

- řidiči
- noční práce
- práce ve výškách a nad hloubkou
- práce s ionizujícím zářením
- práce s lasery
- práce v hluku a s expozicí vibracím
- práce v riziku fibrogenního prachu
- práce s alergizujícími látkami
- práce s biologickými činiteli
- práce v nepříznivých klimatických a mikroklimatických podm.
- práce v riziku chemických látek vč. karcinogenů a mutagenů
- práce, kdy hrozí přímé poškození zdraví zaměstnance nebo ostatních

Nemoci důležité z PLP hlediska

- nemoci z povolání
- alergie
- DM, art. hypertenze
- záchvatová onemocnění s poruchami vědomí
- onemocnění pohybové soustavy
- vrozené vady, vč. smyslových poruch
- získané vady smyslů
- závažná chronická onemocnění
- toxikománie
- stavy a po úrazech a operacích

Lékařské tajemství je zachováno i při posuzování zdravotní způsobilosti

Děkuji za pozornost