

Re

habilitácia

ČASOPIS PRE OTÁZKY LIEČEBNEJ A PRACOVNEJ REHABILITÁCIE**1****OBSAH****PÔVODNÉ VEDECKÉ A ODBORNÉ PRÁCE**

<i>J. Kolesár:</i> Pohybová liečba a diabetes mellitus	2
<i>J. Ďurianová, A. Majerová:</i> Zmeny svalovej aktivity pri fyzikálnej a manuálnej liečbe, vyhodnotené myoskopicky . . .	20
<i>I. Buran:</i> Trakčné techniky a cieleňá liečebná telesná výchova v rámci manuálnej a reflexnej terapie	26
<i>J. Biehunek:</i> Periarthritis humeroscapularis a rehabilitačný program	35
<i>J. Eisner, V. Abaffy, A. Kárpátiová, J. Ružička, I. Jakab, J. Zvonár, O. Novotný:</i> Vplyv saunovania na niektoré termoregulačné a netermoregulačné ukazovatele	45
<i>J. Hupka:</i> Liečba nízkofrekvenčnými prúdmi, jej stav a perspektívy rozvoja	55
SPRÁVY Z ODBORNÝCH SPOLOČNOSTÍ	62

Táto publikácia sa vedie v prírastku dokumentácie BioSciences Information Service of Biological Abstracts a v dokumentácii Excerpta Medica.

This publication is included in the abstracting and indexing coverage of the BioSciences Information Service of Biological Abstracts and is indexed and abstracted by Excerpta Medica.

ROČNÍK XXV / 1992**Cena Kčs 7,-**

Rehabilitácia

Časopis pre otázky licčebnej a pracovnej rehabilitácie

VYDÁVA:

Inštitút pre ďalšie vzdelávanie pracovníkov v zdravotníctve v Bratislave, vo Vydavateľstve OBZOR, Špitálska ul. 35, 815 85 Bratislava

VEDÚCI REDAKTOR:

MUDr. Emil Tomášik, CSc.

TAJOMNÍČKA REDAKCIE:

Mgr. Mária Štefíková

REDAKČNÁ RADA:

Anna Boháčeková, MUDr. Juraj Čelko, Marta Dorociaková, MUDr. Anton Gúth, Božena Chlubnová, MUDr. Július Kazimír, MUDr. Marianna Koronthályová, prof. doc. MUDr. Zoltán Mikeš, DrSc., MUDr. Jiří Poděbradský, Jana Raupachová, MUDr. Pavol Rodan, MUDr. Jaroslava Smolíková, MUDr. Nora Stieglerová, doc. MUDr. Jiří Votava, CSc.

REDAKCIA:

Kramáre, Limbová ul. 5, 833 05 Bratislava

SADZBA:

BARTELT, Ul. J. Osohu 6, 821 02 Bratislava

TLAČ:

Vydavateľstvo OBZOR, Špitálska ul. 35, 815 85 Bratislava

Vychádza štyrikrát ročne, cena jedného čísla Kčs 7,-

Rozširuje Poštová novinová služba. Objednávky na predplatné a do zahraničia prijíma PNS - Ústredná expedícia a dovoz tlače, Nám. slobody 6, 813 81 Bratislava

Podnikové inzeráty: Vydavateľstvo OBZOR, inzertné oddelenie, Špitálska ul. 35, 815 85 Bratislava, tel. 542 64

Indexné číslo: 49 561

Imprimatur: 20. 4. 1992

Číslo vyšlo v máji 1992

Rehabilitácia

ČASOPIS PRE OTÁZKY LIEČEBNEJ A PRACOVNEJ REHABILITÁCIE

ROČNÍK XXV/1992

ČÍSLO 1

ÚVODOM...

Vážení čitatelia!

Iste ste si všimli zmeny, ktoré sa udiali v poslednom čase v oblasti ďalšieho vzdelávania. Tieto zmeny prebiehajú v zmysle "Reformy štruktúry riadenia a financovania zdravotníctva Slovenskej republiky", ktoré boli publikované vo Vestníku MZ SR, čiastka 18-19, zo dňa 27. decembra 1990.

V rámci týchto zmien boli zrušené doterajšie štruktúry vzdelávania (ILF a IĎV SZP) a dňa 1. júla 1991 bol zriadený Ministerstvom zdravotníctva SR, zriaďovacou listinou č. 2107/19891-A Inštitút pre ďalšie vzdelávanie pracovníkov v zdravotníctve. Inštitút je vzdelávacie, metodické a vedeckovýskumné zariadenie, ktoré zabezpečuje vzdelávanie odborných pracovníkov v zdravotníctve.

Oproti minulosti došlo k výraznej zmene, pretože sa bude vzdelávať spoločne a komplexne. V týchto intenciách vznikla na IVZ Katedra fyziatrie, balneológie a liečebnej rehabilitácie so Subkatedrou rehabilitačných pracovníkov. Pre Vašu informáciu si dovoľujem uviesť, že vedúcim katedry je MUDr. Anton Gúth a vedúcou subkatedry Mgr. Mária Štefíková. Ďalšími členmi katedry sú MUDr. Juraj Čelko, MUDr. Marianna Koronthályová, MUDr. Jana Zálešáková, MUDr. Zita Majerníková, doc. Dr. Viktor Lechta, CSc., a Soňa Horáková.

Členmi subkatedry sú PhDr. Adriana Sedláková a Terézia Kutková. Napriek dvojnásobnému nárastu počtu kurzov voči ročnému štandardu predchádzajúceho obdobia, nemohla byť viackrát splnená požiadavka rehabilitačnej verejnosti.

Žijeme však v období s dosiaľ nevídaným tempom udalostí a zmien v spoločnosti a následne i v zdravotníckej výchove. Keď sme túto úvahu spomenuli už v prvom minuloročnom čísle Rehabilitácie, mali sme len matnú predstavu o tom, čo nás asi čaká. Pôvodné predstavy nadobudli konkrétnu podobu - od 30. 10. 1991 platia Pokyny MZ SR č. Z-5966/91-A/1 na akreditáciu pracovísk pre vzdelávanie pracovníkov v zdravotníctve, podľa ktorých má právo na vzdelávanie a školenie každé pracovisko spĺňajúce presne stanovené ukazovatele.

Záleží teraz naozaj už len na širokej rehabilitačnej verejnosti, aby pomohla rozšíriť kvantitu, avšak zároveň aj udržala kvalitu absolventov všetkých druhov vzdelávania.

MUDr. Emil Tomášik, CSc.
šéfredaktor

PŮVODNÉ VEDECKÉ A ODBORNÉ PRÁCE

POHYBOVÁ LIEČBA A DIABETES MELLITUS

J. KOLESÁR

Výskumný ústav ľudskej bioklimatológie, Bratislava
Riaditeľ: MUDr. J. Zvonár, CSc.

Súhrn: V príspevku sa podávajú literárne poznatky o metabolických procesoch pri cvičení a tréningu u pacientov s DM I. a II. typu. O využítí substrátov energie pri cvičení rozhodujú rôzne faktory ako sú intenzita a trvanie cvičenia, telesná kondícia pacienta a diéta pred a počas cvičenia. Dôležitú úlohu hrá i využítie substrátov po cvičení. Cvičenie ovplyvňuje i absorpciu injikovaného inzulínu, na čo vplýva i vonkajšia teplota prostredia a následný transport glukózy do pracujúcich svalov. Na reguláciu glukózy počas cvičenia vplýva i hormonálny a nervový systém. Pozornosť sa venuje hypoglykémii a ketóze po cvičení u niektorých diabetických pacientov. Opísaný je úžitok aj riziko z cvičenia u niektorých pacientov DM I. a II. typu.

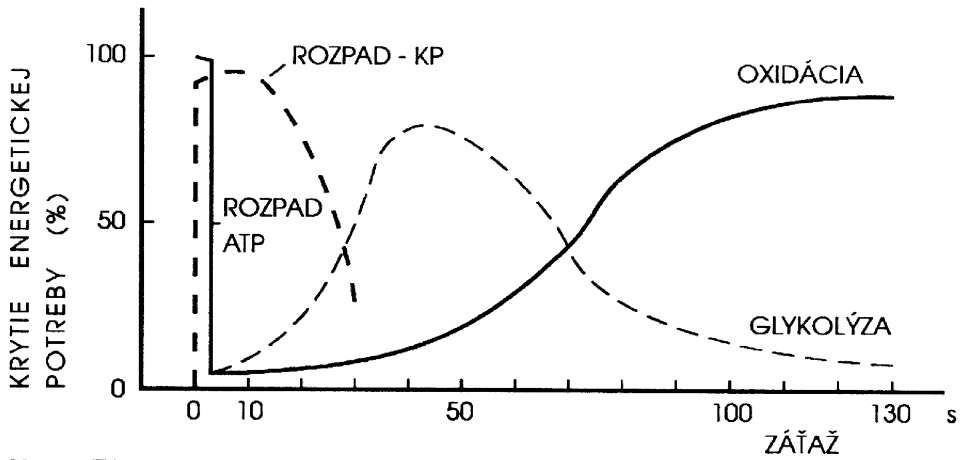
Kľúčové slová: metabolická homeostáza - transport glukózy ketolátky - faktory ovplyvňujúce využítie metabolickej energie - pohybová liečba pri DM I. a II. typu, úžitok a riziko cvičenia.

Telesnej aktivite v rámci liečebného procesu diabetes mellitus (DM) sa venuje relatívne malá pozornosť. V literatúre sa však konštatuje, že je ..."potrebnou súčasťou liečby /58/, ako neodmysliteľná súčasť liečby diabetických pacientov a jako rovnocenná súčasť terapeutického režimu"... /50/. Menej pozitívne cvičenie pri DM hodnotí Páv /45/, ale ho odporúča, keďže zlepšuje fyzickú a duševnú kondíciu a získanie sebadôvery.

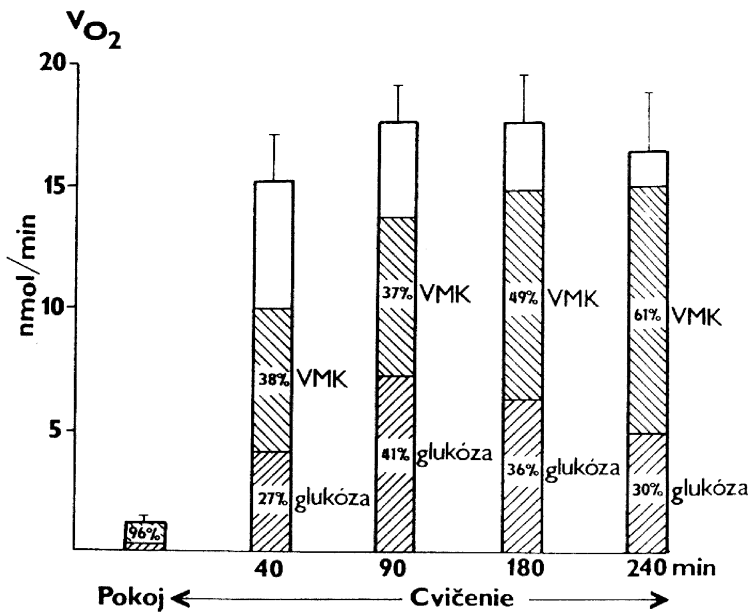
Pravidelné telesné cvičenie vyvoláva rôzne zmeny v telesnej skladbe, v homeostáze zásobovania energie a v hormonálnej regulácii. Typickými zmenami opakovaného cvičenia sú zmenšenie telesného tuku, zvýšenie oxidačnej kapacity svalov a zmena množstva viacerých hormónov ako sú inzulín, noradrenalin a glukokortikoidy. Tieto adaptačné zmeny na cvičenie sú dočasné a vracajú sa do východiskových hodnôt po prerušení cvičenia /5/.

Metabolická homeostáza zásobovania energie

Pracujúce svaly zvyšujú svoje požiadavky na energiu a kyslík. Kontrahujúci sval môže zvýšiť oxidačný proces viac ako 50-krát oproti za pokoja, a príjem glukózy 35-krát. Získanie energie pri telesnej záťaži ukazuje obr. 1. Za pokoja VMK sú hlavnými dodávateľmi energie pre skeletné svalstvo bohaté na mitochondrie a glukóza hrá malú úlohu. Počas 10 - 15 sekúnd cvičenia svaly zužitkujú svoju vlastnú energiu uloženú vo forme vysokoenergetických fosfátov ako ATP a fosfokreatín. Potom hlavným dodávateľom energie je glykogén a jeho deplécia koinciduje s časom exhauscie. Ak cvičenie progreduje, hlavným dodávateľom energie je tuk a pri cvičení trvajúcim niekoľko hodín viac ako 50 % energie dodáva tuk (obr. 2).



Obr. 1. Získavanie energie pri telesnej záťaži



Obr. 2. Utilizácia substrátu svalmi nôh počas predĺženého, mierneho (30 % $\dot{V}O_2$ max.) cvičenia u zdravých osôb

Počas 10 minút submaximálneho cvičenia krvná glukóza sa zúčastňuje 8-14 % na celkovom oxidatívnom metabolizme svalstva, pri 40-50 minútach je to 20-30 % a pri 90-180 minútach až 35-40 % [63]. Počas cvičenia u zdravých ostáva uchovaná normoglykémia a len pri veľmi intenzívnom cvičení klesá. Normoglykémia sa udržiava zvýšenou tvorbou glukózy v pečeni spočiatku glykogenolýzou a pri ďalšom cvičení

i glukoneogenezou. Hlavnými substrátmi hepatálnej glukoneogenézy počas cvičenia sú laktát, alanin a glycerol /66/.

Transport glukózy do svalových buniek sa zreteľne zvyšuje ako odpoveď na inzulín, i na kontrakčnú aktivitu svalov /66/. Kostrové svalstvo je primárne zodpovedné za príjem glukózy in vivo. Príjem glukózy v svaloch sa odohráva systémom uľahčujúcim jej difúziu a boli zistené najmenej 2 transportéry glukózy (Glut 1 a Glut 4), dokázané imunologicky. V experimente bolo dokázané, že po cvičení i inzulín sa ich hodnota zvyšuje /31/.

Transport glukózy do svalov, stimulovaný inzulínom u zvierat s experimentálne vyvolaným diabetom je znížený /66/. Wahren a spol. /63/ ukázali, že znížený transport glukózy u diabetikov s malou telesnou aktivitou sa po opakovaných cvičeniach normalizuje.

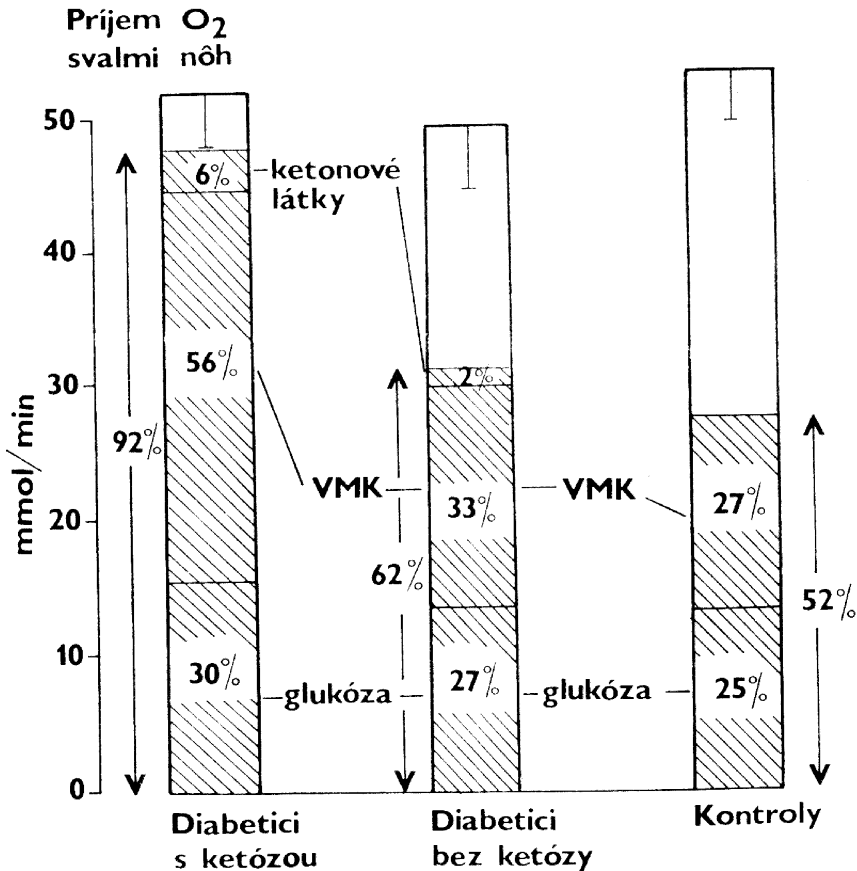
Ketolátky, t.j. kyselina 3-hydroxymaslová a acetoctová, sú za pokoja u zdravých v plazme v nízkych koncentráciách (50-200 $\mu\text{mol/l}$) a počas cvičenia neprispievajú ako základný energetický zdroj, naproti tomu diabetici využívajú ketónové látky za pokoja i pri cvičení a diabetici s ketoacidózou vykazujú až ich 7-násobné zvýšenie celkového využitia /64/.

U diabetikov (IDDM) pri cvičení môže dôjsť k dvom situáciám: k zvýšeniu glykémie a tým k zhoršeniu stavu, alebo k poklesu glykémie a tým k zlepšeniu metabolického stavu pacienta. U pacientov s hyperinzulinémiou počas cvičenia využitia glukózy značne stúpa, ale tvorba glukózy v pečeni je menšia ako normálne, čo má za následok pokles glykémie. U diabetikov deficientných na inzulín hepatálna tvorba glukózy je značne zvýšená, ale využitia v svalstve je menšia ako u zdravých, čo má za následok vzostup glykémie. Obr. 3 ukazuje zmenu glykémie a využitia substrátov u diabetikov s ketózou a bez ketózy a u kontrol. Počas cvičenia diabetici s miernou hyperglykémiou, ale bez ketózy spočiatku majú pokles VMK, ktorý pri pokračovaní cvičenia mierne stúpa, čo súhlasí s odpoveďou zdravých. Opačne je to u pacientov s veľkou hyperglykémiou a miernou až strednou ketózou, ktorí majú zvýšené hladiny VMK už za pokoja a značne (až 7-krát) stúpajú počas cvičenia. V zotavení po cvičení po počiatočnom vzostupe u zdravých dochádza k poklesu VMK v plazme, ale u diabetikov je vzostup väčší a pretrváva. Dôsledkom toho odstraňovanie svalmi a pečeňou po cvičení stúpa a zostáva zvýšené dovtedy, kým je zvýšená koncentrácia VMK v arteriálnej krvi /21/.

Do regulácie glukózy počas cvičenia zasahujú glukagón, rastový hormón, kortizol, noradrenalin a adrenalin. Glukagón sa počas cvičenia zvyšuje len pri dlhšie trvajúcom cvičení a pečeň sa stáva citlivejšia na glukagón. Hladina adrenalinu pri cvičení sa zvyšuje neskôr ako hladina noradrenalinu. Glukagón stimuluje v pečeni glykogenolýzu a glukoneogenezu. Noradrenalin a adrenalin stimuluje glykogenolýzu a lipolýzu. Rastový hormón a kortizol zvyšujú lipolýzu, znižujú inzulínom stimulovaný príjem glukózy v periférnych tkanivách a zvyšujú hepatálnu glukoneogenezu po dlhší čas /23/.

Kolařík /35/ udáva, že u diabetikov je zvýšená sekrécia STH alebo hypersenzitivita na STH. Telesná záťaž zvyšuje sekréciu STH, ale ľahko ju možno utlmiť alfa-adrenergickým blokátorom phentolamínom.

Po cvičení zvýšený príjem glukózy svalmi pokračuje a využíva sa na znovuvytvorenie zásob svalového glykogénu.



Obr. 3. Utilizácia substrátu svalmi nôh počas krátkeho cvičenia (40 min., 55 % Vo_2 max.) u diabetikov s ketózou a bez ketózy, a u zdravých kontrol

Faktory ovplyvňujúce utilizáciu metabolickej energie počas cvičenia

Medzi tieto faktory rátame intenzitu a trvanie cvičenia, úroveň telesného tréningu, predchádzajúcu diétu a účinok jedál prijatých krátko pred a počas cvičenia.

Intenzita cvičenia. So stúpajúcou intenzitou glukóza sa stáva dôležitejším substrátom pri tvorbe energie. Pri cvičení zodpovedajúcom 50 % Vo_2 max. svaly dostávajú približne 50 % energie z oxidácie glukózy a pri, alebo skoro 100 % Vo_2 max. takmer všetka energia pochádza z oxidácie glukózy. Aminokyseliny prispievajú len 1-2 % energie pri všetkých intenzitách cvičenia a oxidácia tukov vyplňuje diferenciu /20/.

Trvanie cvičenia. So zvyšovaním času cvičenia zásoba glykogénu vo svaloch a v pečeni klesá a VMK v plazme sa zvyšujú v spojení so zvýšenou lipolýzou v tukovom tkanive. Oxidácia tukových kyselín cvičiacimi svalmi sa postupne zvyšuje a oxidácia glukózy klesá tak, že po 2-3 hodinách trvalého cvičenia VMK stávajú sa hlavným substrátom tvorby energie. Tvorba glukózy v pečeni klesá a je progresívne viac závislá od glukoneogenézy /23/.

Úroveň telesného tréningu. Trénované osoby vykonávajú to isté množstvo práce s nižším % Vo_2 max. a využívajú menej glukózu a viac VMK.

Diéta pred cvičením. Diétne účinky na vytrvalosť počas vysokej intenzity cvičenia (75 % Vo_2 max.) korelujú s obsahom glykogénu v svaloch pred cvičením /9/. Devlin a spol. /17/ odporúčajú podávanie fruktózy alebo zmiešaných zákuskov. Sú lepšie ako čistá glukóza na udržanie normálnej homeostázy glukózy počas cvičenia a zotavenie po cvičení je rýchlejšie, keď sa potrava použije pred cvičením. Hyperglykémia a hyperinzulinémia sa nevyskytne, ak sa uhľohydráty použijú počas cvičenia a nie pred cvičením /23/.

Cvičenie a absorpcia inzulínu

Injikované množstvo inzulínu sa rýchlejšie absorbuje, ak sa zvýši prítok krvi k miestu injekcie pri cvičení. Cvičenie vplyva menej na absorpciu inzulínu, ak je injikovaný v oblasti brucha ako do končatín. Preto sa cvičiacim diabetikom odporúča pri injekcii abdominálna oblasť /32/ (obr. 4). Na absorpciu injikovaného inzulínu a tým i glykémie a inzulínu v krvi vplyva aj vonkajšia teplota za pokoja i pri cvičení. Pri vonkajšej teplote 10°C a 30°C Rönnemaa a Koivisto /48/ zistili, že plazmatický voľný inzulín počas cvičenia je vyšší ako počas pokoja pri oboch teplotách a vyšší v teplom prostredí. Naopak, glykémia počas cvičenia bola nižšia v oboch prostrediach ako za pokoja, a najnižšia v teplom prostredí pri cvičení (obr. 5).

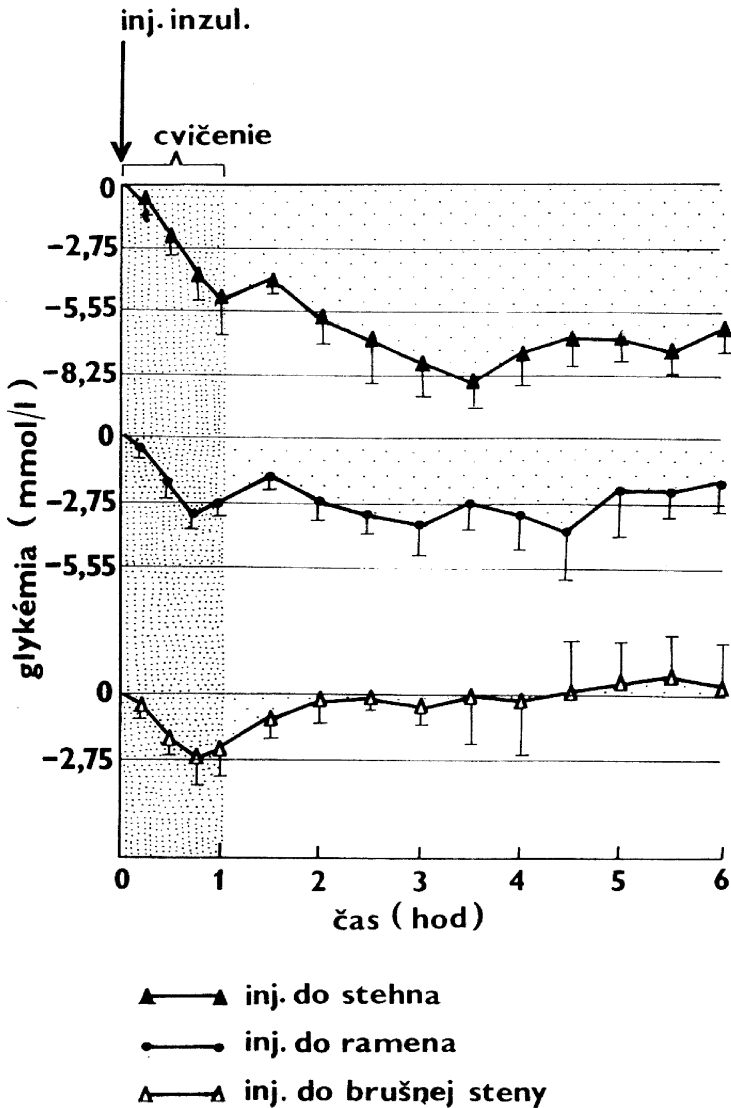
Okrem vonkajšej teploty na farmakokinetiku injikovaného inzulínu pri cvičení vplyvajú i iné faktory, ako je prítomnosť protilátok, miesto vpichu, druh inzulínu a telesná teplota /8/.

Korec /36/ u aloxandiabetických potkanov po 30-minútovom plávaní v 35°C teplej vode opísal nesignifikantný vzostup glykémie počas prvej hodiny a zvýšenie glykozúrie a acetonúrie v nasledovný deň. Kratšie, 15 minút trvajúce plávanie vo vode 25°C zapríčinilo 20-40 % pokles glykémie v 60. a 120. minúte a pokles glykozúrie v nasledujúci deň.

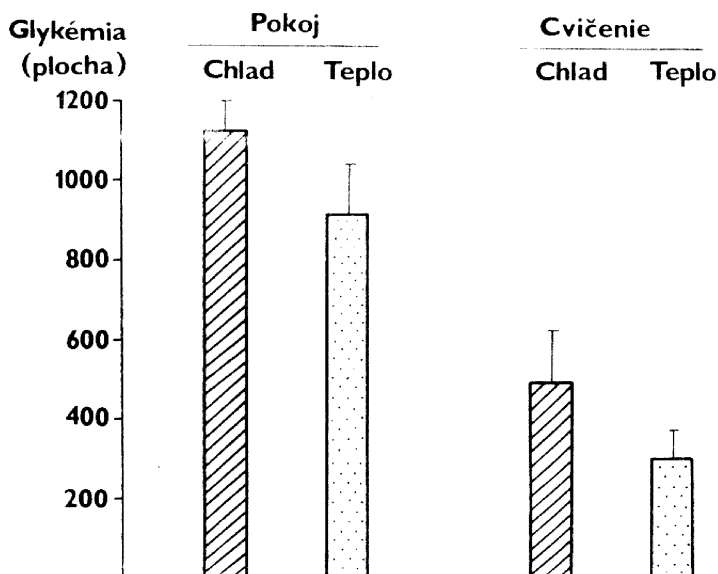
Účinnok cvičenia na inzulín v plazme

Koncentrácia inzulínu počas cvičenia klesá a ostáva znížená i viac ako 1 deň po cvičení. Po telesnom tréningu zníženie pretrváva 7 dní po poslednom cvičení /11/. Prvé pozorovania poklesu inzulínu po cvičení sa pozorovali u obéznych a dávali sa do súvislosti s poklesom telesného tuku, ako to bolo známe po redukčných diétach, a pripisoval sa citlivosti na inzulín. Neskoršie to bolo zistené aj u neobéznych /42/. Klinicky sa zvýšenie citlivosti na inzulín prejavuje ako hypoglykémia po cvičení. Zvýšená účinnosť inzulínu pri svalovej práci sa vysvetľuje i tak, že sa rozšíri kapilárne riečisko otvorením kapilár za pokoja nepoužívaných, a tak sa viac svalového tkaniva dostane do styku s inzulínom /16/. Kalant a spoluprac. /27/ sa domnievajú, že pri svalovej činnosti sa zvyšuje väzba inzulínu na receptory svalových buniek. Wirth a spoluprac. /68/ zistili, že na poklese inzulínu sa 2/3 zúčastňuje znížená sekrecia inzulínu a 1/3 sa vysvetľovala zvýšenou metabolickou clearance v periférii, t.j. v pečeni a v svaloch. Nezmenila sa väzba inzulínu na adipocyty, ani afinita na inzulínové receptory, ani počet receptorov. Po telesnom tréningu beta-bunky pankreasu produkujú menej inzulínu ako u netrénovaných.

Vysvetľovanie zníženej sekrécie inzulínu je komplikované. Uvažuje sa, že faktory interferujúce s účinkom inzulínu na periférii sú primárne a sekundárne, pôsobia na sekréciu inzulínu. Ďalej, že sú tu v hre humorálne a nervové faktory. Z hormónov sú to katecholamíny, rastový hormón a kortizol. Množstvo noradrenalínu a adrenalínu vylučovaného močom sa s telesným tréningom nemení, množstvo rastového hor-



Obr. 4. Vplyv miesta inj. inzulínu na zmeny glykémie pri cvičení nôh



Obr. 5. Glykémia (vyjadrená plochou pod krivkou) po s. c. inj. inzulínu pri 10° a 30°C bez cvičenia a pri cvičení

mónu sa zvyšuje /12/. V moči klesal voľný kortizol a Björntorp /10/ udáva, že telesný tréning vedie k poklesu sekrécie kortizolu, ktorý zvyšuje citlivosť na inzulín a následne tlmí i sekréciu inzulínu.

Čo sa týka autonómneho nervového systému, cholinergický NS zvyšuje sekréciu inzulínu. Zvýšený tonus cholinergického NS po tréningu má tendenciu zakrývať znižujúci účinok tréningu na plazmatický inzulín /38/. Čo sa týka adrenergického NS, alfa-adrenergický NS znižuje sekréciu inzulínu, beta-adrenergický NS ju zvyšuje /47/. Pokles sekrécie po tréningu môže byť spôsobený buď zvýšenou aktivitou alfa-systému, alebo poklesom aktivity beta-systému. Zistilo sa, že alfa-adrenergický blokátor (phentolamine) po tréningu zvyšuje sekréciu inzulínu a beta-adrenergický stimulant (isoproterenol) zvýšil po tréningu viac sekréciu inzulínu ako pred tréningom. Pripisuje sa to zvýšenej citlivosti k beta-adrenergickým stimulom po tréningu /10/. Táto zvýšená citlivosť bola dokázaná na bunecnej úrovni adipocytov, nie na úrovni adrenergických receptorov, ale na úrovni postreceptornej /10, 22/. Treadwey a spoluprac. /60/ udávajú, že zvýšený účinok inzulínu pri cvičení nie je spojený s väzbou inzulínu na receptory a ani so zvýšenou aktivitou kinázy inzulínového receptora. Možno uzavrieť, že autonómny NS hrá úlohu v poklese sekrécie inzulínu po telesnom tréningu, a to alfa-adrenergickým NS ako zvýšenou inhibíciou uvoľnenia inzulínu.

Po tréningu hrá úlohu aj zvýšená citlivosť rôznych tkanív na inzulín a zvýšenej citlivosti svalov sa pripisuje primárna úloha v poklese sekrécie inzulínu po telesnom tréningu /13/. Sato a spoluprac. /54/ ukázali, že zvýšená citlivosť na inzulín sa neodohráva len v zlepšenom metabolizme glukózy, ale i lipidov, a to v nižšej hladine plazmatického glycerolu a VMK. Pri odpovedi diabetikov pri cvičení na zmenu glykémie a ketónových látok vplýva stav inzulínu /33/ (tab. 1).

Tabuľka 1. Účinok tréningu na glukózu a lipidy

GLUKÓZA		LIPIDY	
Inzulín v plazme	↓	Triglyceridy	↓
Glukózová tolerancia	—	LDL-cholesterol	↓
Senzitivita na inzulín	↑	HDL-cholesterol	↑
Väzba inzulínu	↑	Lipoproteínová lipáza	↑

Cvičenie a tréning u pacientov s DM

Vhodnosť svalovej činnosti v liečbe niektorých druhov diabetu zistil už pred 2500 rokmi indický lekár Sušrut /62/, ale až Allen /3/ prvý demonštroval, že cvičenie znižuje koncentráciu glukózy v krvi u diabetikov. Lawrence /40/ ukázal, že cvičenie potencie hypoglykemizujúci účinok inzulínu a vedie k menšej potrebe dávok inzulínu u mnohých pacientov liečených inzulínom (obr. 6).

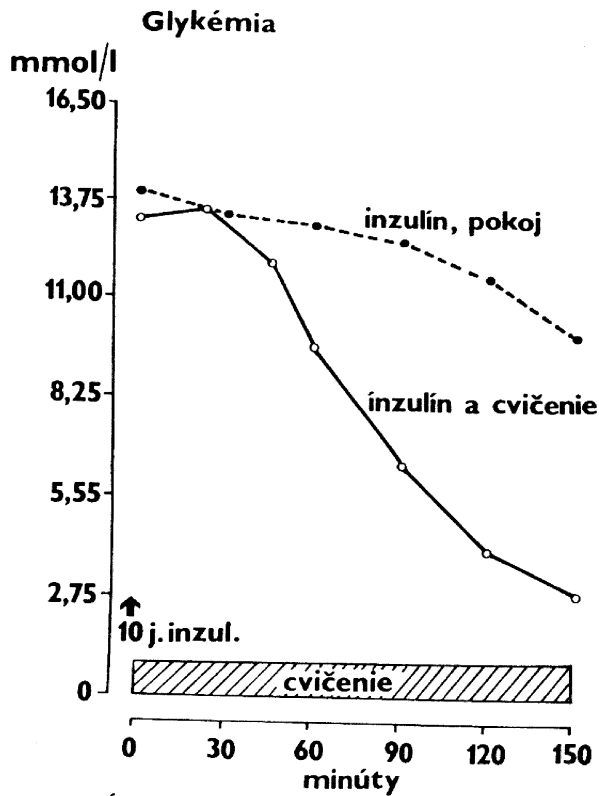
Stimulačný účinok cvičenia na príjem glukózy skeletným svalstvom bol známy od roku 1886 /4/. Cvičenie u diabetikov sa považuje aj za preventívny faktor ICHS, keďže hyperglykémia ovplyvňuje plazmatické lipidy a lipoproteíny. Vysoká hladina plazmatického inzulínu sa považuje za nezávislý rizikový faktor pre ICHS /59/.

Avšak Berger a spoluprac. /7/ zistili, že cvičenie môže viesť i k zvýšeniu glykémie a náhlemu vzniku ketózy u diabetikov s nedostatkom inzulínu v zlom metabolickom stave (obr. 7). Koivisto a Sherwin /33/ v tab. 2 ukazujú, ako účinkuje tréning na glukózu a lipidy. Mitchell a spoluprac. /44/ zaznamenali hyperglykémii i u dobre kontrolovaných pacientov s IDDM pri veľmi intenzívnom cvičení. Naopak u pacientov s NIDDM cvičenie a nízka kalorická diéta vedú k poklesu telesnej hmotnosti a k zlepšeniu inzulínovej rezistencie u týchto pacientov. Všeobecne sa prijíma, že liečba II. typu diabetu je najúspešnejšia v kombinácii diéty a cvičenia a perorálne antidiabetiká a inzulín sa majú použiť až keď zlyhá liečba s diétou a cvičením. Young a spolupr. /69/ u diabetických krýs zistili, že perorálne antidiabetikum methylpalmoxirat znižuje glykémii za pokoja o 71 % oproti kontrolám, nevedie k hypoglykémii počas cvičenia a predchádza ketóze po cvičení.

Uvedené údaje s rôznymi výsledkami v literatúre viedli k tomu, že cvičenie zostáva v liečebnej výzbroji lekára najmä u diabetikov I. typu a v snahe vyhnúť sa riziku dáva sa prednosť diéte a medikamentózne liečbe.

Tabuľka 2. Vplyv prítomnosti inzulínu na odpoveď diabetikov pri cvičení na glukózu a ketónové látky

STAV INZULÍNU	GLUKÓZA	KETÓNOVÉ LÁTKY
Mierny nedostatok	↓	—
Veľký nedostatok	↑	↑
Nadbytok	↓ ↓	—

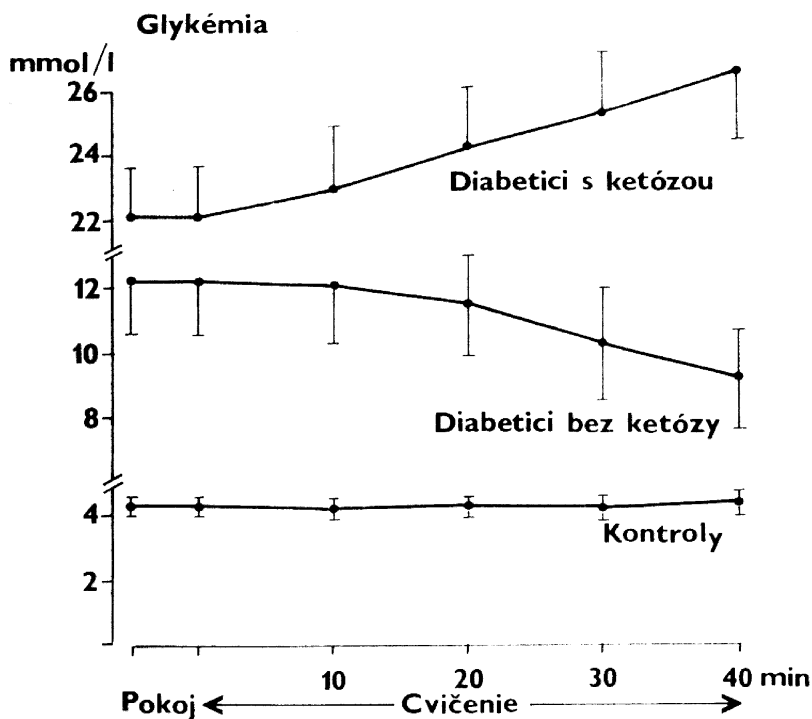


Obr. 6. Účinok s. c. inj. inzulínu na glykémii u pacienta s DM I. typu

Telesný tréning zlepšuje metabolizmus glukózy nediabetikov aj diabetikov. Telesný tréning vyvolaný inzulínom môže zvýšiť príjem glukózy dvoma spôsobmi. Pri prvom spôsobe je súčasný pokles telesnej hmotnosti. Druhý spôsob je nezávislý od straty telesnej hmotnosti a možno ho spôsobuje vyvolanie špecifických zmien v obsahu glykogénu alebo v aktivite svalových enzýmov /15, 46/. Keďže osoby s miernym zhoršením tolerancie glukózy majú rezistenciu na inzulín, predpokladá sa, že hlavný účinok cvičenia na glukózovú toleranciu je spôsobený zlepšením citlivosti na inzulín /49/. King a spoluprac. /29/ u mladých vytrvalcov zistili, že inzulínová odpoveď je len približne 50 % oproti mladým netrénovaným, ak sa glykémia zvýšila na 180 mg/dl (16,6 mM/l).

Ekoé /19/ sledoval 10 rokov 3 skupiny diabetikov. A skupina necvičila, B skupina robila denne 30-minútovú prechádzku, C skupina 30 minút behala. Po 10 rokoch najlepšie zmeny boli v skupine C a najhoršie v skupine A, čo sa týka hmotnosti, glykémie nalačno, glykozúrie, triglyceridov, cholesterolu a glykózovaného hemoglobínu.

V experimente na izolovaných ostrovkoch pankreasu u krýs sa udáva, že citlivosť beta-buniek na glukózu je znížená po telesnom tréningu /71/. King a spoluprac. /30/



Obr. 7. Glykémia za pokoja a počas cvičenia u diabetikov s ketózou a bez ketózy a u zdravých kontrol

zistili, že stimulácia uvoľnenia inzulínu je znížená po stimulácii glukózou, arginínom a tukovým jedlom u trénovaných oproti netrénovaným. Mechanizmus tejto zníženej odpovede nie je známy.

Pohybová liečba a DM I. typu

I. typ DM je charakterizovaný nedostatkom endogénneho inzulínu. Klinické pozorovania, že diabetici, ktorí cvičia potrebujú menej inzulínu ako necvičiaci, vzbudilo záujem o cvičenie u diabetikov. Znižujúci účinok cvičenia na hladinu glykémie bol zistený ako u diabetikov /52/, tak i v experimente u pankreatektomovaných krýs a psov po elektrickej stimulácii svalov /25, 26/. Zinman a spoluprac. /72/ zistili, že 45 minút trvajúce cvičenie akútne znižuje glykémiu, ale nalačno a glykolyzovaný hemoglobín sa nemení, čo vysvetľujú zvýšeným kalorickým príjmom v dňoch cvičenia. Stratton a spol. /57/ však zistili, že ak sa kompenzačne nezvýši príjem potravy, po 8-týždňovom cvičení zlepši sa metabolický stav pacientov s IDDM kontrolovaný sledovaním glykémie a glykolyzovaného albumínu.

Ďalším problémom u IDDM pacientov liečených inzulínom je výskyt hypoglykémie po cvičení. Viacerí pacienti majú zvýšenú citlivosť na inzulín a hypoglykemická reakcia sa objavuje niekoľko hodín po cvičení a u niektorých dokonca i v nasledujúci deň. MacDonald /43/ u 16 % z 300 mladých IDDM pacientov, ktorých sledoval

2 roky, zistil neskorý pokles glykémie po cvičení, obyčajne sa vyskytujúci v noci 6-15 hodín po intenzívnom cvičení. Mechanizmus tejto hypoglykémie nie je jasný, pravdepodobne je spôsobený zvýšeným príjmom glukózy a syntézy glykogénu v predtým cvičiacich svaloch, v spojení so zvýšenou citlivosťou na inzulín a aktiváciou glykogénovej syntézy v skeletnom svalstve /14/. Zander a spoluprac. /70/ sledovali 20 juvenálnych diabetikov I. typu v 2 skupinách. A-skupina dostala inj. 4 j. inzulínu 3 hodiny a B-skupina 1 hodinu pred cvičením. U skupiny A glykémia počas a po cvičení stúpala, u B-skupiny klesala a u kontrol sa prakticky nemenila. Podobne bol signifikantný rozdiel v hladinách VMK, glycerolu a kyseliny mliečnej. Z uvedeného vyplýva, že metabolická reakcia je závislá od aktuálnej prítomnosti inzulínu a intenzity svalovej práce. Lampman a spoluprac. /39/ po 9-týždňovom tréningu u 19 netréňovaných hypertriglyceridemických uhľohydrát netolerujúcich mužov zistili, že glykémia nalačno, inzulín, lipidy a koncentrácia lipoproteínov sa nemenila. Tiež sa nemenila abnormálna odpoveď na orálne podanú glukózu. Koncentrácia inzulínu bola signifikantne nižšia ($p < 0,05$) v 90. a 120. minúte počas testu.

Krahulec /37/ sledoval u 20 pacientov s IDDM vplyv 8-týždňového tréningu a okrem nesignifikantného zvýšenia pracovnej kapacity o 25 W a o 17 % zvýšenia VO_2 max. a poklesu frekvencie srdca nezaznamenal signifikantné zmeny v metabolizme ani v kardiovaskulárnych ukazovateľoch. Bol zistený len mierny pokles postprandiálnej glykémie a glykolyzovaného hemoglobínu.

Chlup a spoluprac. /24/ na konci telesného tréningu u 19 diabetikov I. typu zistili zníženie potreby inzulínu.

Bratek a Chlup /6/ po jednorazovej záťaži i tréningu pri DM I. typu zistili zvýšenie HDL-cholesterolu.

Ďalším problémom pri DM I. typu je cvičením vyvolaná ketóza. U diabetikov liečených inzulínom sa vyskytuje v prítomnosti veľkého nedostatku inzulínu. Už na začiatku cvičenia je zhoršená periférna utilizácia glukózy, zvýšená lipolýza, stimulácia tvorby glukózy v pečeni a tvorba ketónových látok. Následok je zvýšenie glykémie a rýchly vznik ketózy /7/. Mechanizmus vzniku ketózy nie je známy. Predpokladá sa porucha v odstraňovaní ketónových látok na periférii, ako i v ich značnom zvýšení u pacientov s nedostatkom inzulínu. Adams a Koeslag /1/ v experimente dokázali, že tréňované zvieratá majú väčší obsah glykogénu v pečeni a v svaloch a ketónové látky boli v negatívnej korelácii s obsahom glykogénu v pečeni a v svaloch a vysvetľujú, že u tréňovaných zvierat ich rezistencia ku ketóze je spôsobená vyšším obsahom glykogénu.

Pohybová liečba pri DM II. typu

II. typ DM je charakterizovaný rezistenciou na inzulín a zhoršenou sekréciou inzulínu, ale nie nedostatkom celkového inzulínu.

Je známe, že inaktivita vedie k poklesu glukózovej tolerancie /41/. O účinku cvičenia pri DM II. typu je relatívne menej správ ako pri DM I. typu. Koivisto s DeFronzo /34/ ukázali, že počas cvičenia glykémia klesá viac pri DM II. typu ako u zdravých a znižuje sa i hyperinzulinémia. Počas telesného tréningu zvyšuje sa citlivosť na inzulín, hyperinzulinémia klesá a sérový lipidový profil sa mení smerom antiatherogénnym. U časti pacientov sa pri tréningu zlepšuje glukózová tolerancia.

U obéznych pacientov DM II. typu klesá telesná hmotnosť a zvyšuje sa telesná zdatnosť. Wing a spoluprac. /67/ zistili, že tréning a diéta oproti len diéte u obéznych diabetikov II. typu viedli k väčšej strate telesnej hmotnosti počas 62-týždňového tréningu. Maximum poklesu telesnej hmotnosti u oboch skupín bol v 20. týždni. So stúpajúcou intenzitou cvičenia lineárne klesala telesná hmotnosť, zlepšoval sa stav diabetu meraný glykolyzovaným hemoglobínom (HbA₁). Súčasne sa znižovala potreba medikácie. Iné práce tento pozitívny účinok cvičenia k diéte oproti diéte samej nezaznamenali /51, 28/.

Telesný tréning, ale aj hyperkinezia pôsobí na lipolýzu tukovej bunky, čo má význam u pacientov s NIDDM, ktorí sú často obézni. Po telesnom tréningu dochádza k poklesu percenta tuku, subkutánneho tuku i diametra tukových buniek, ale nemusí poklesnúť telesná hmotnosť, keďže sa zväčší netuková telesná hmotnosť. Po tréningu sa zvyšuje lipolýza tukových buniek na noradrenalin /56, 18/, ale tento účinok je reverzibilný po 50 dňoch telesnej činnosti.

Hlavným cieľom liečby DM II. typu je zlepšiť citlivosť na inzulín. Trovati a spoluprac. /61/, ale aj iní zistili, že po telesnom tréningu sa zvyšuje citlivosť na inzulín, ktorá koreluje so zvýšeným V_{O2} max., vyvolaným tréningom /54/.

Úžitok a riziko cvičenia osôb s DM

Úžitok cvičenia

- Zníženie koncentrácie glukózy v krvi, akútne a potenciálne zlepšenie pri dlhodobej kontrole diabetu.
- Zvýšenie citlivosti na inzulín.
- Potenciálne zníženie LDL-cholesterolu a triglyceridov v sére a zvýšenie HDL-cholesterolu.
- Zlepšenie miernej a stredne ťažkej hypertenzie.
- Zvýšený výdaj energie ako pomocník ku kalorickej reštrukcii s cieľom znížiť telesnú hmotnosť.
- Nižšia pulzová frekvencia srdca za pokoja a znížená srdcová práca.
- Zvýšená telesná pracovná kapacita.
- Zvýšený pocit blahobytu a kvality života.

Riziko cvičenia

- Hypoglykémia počas a po cvičení strednej intenzity a po dlhšie trvajúcim cvičení.
- Hypoglykémia počas cvičenia a po cvičení vysokej intenzity.
- Náhly vzostup glykémie a ketónových látok u zle kontrolovaných pacientov.
- Zvýšené riziko komplikácií u pacientov s existujúcimi kardiovaskulárnymi chorobami vrátane infarktu myokardu, arytmie a náhlejš smrti.
- Zvýšené riziko pri degeneratívnych kĺbových ochoreniach.
- Zvýšené riziko poškodenia mäkkých tkanív.
- Zhoršenie dlhodobých komplikácií diabetu:
proliferatívnej retinopatie: vnútroočné krvácanie, odlúčenie sietnice
nefropatia: prechodné zvýšenie proteinúrie

periférna neuropatia: zvýšené riziko nepoznaných poškodení mäkkých tkanív a kĺbov.
autonómna neuropatia: znížená kardiovaskulárna odpoveď na cvičenie, znížená maximálna pracovná kapacita a zhoršená odpoveď na dehydratáciu /23/.

Stratégia podávania inzulínu a cvičenie

Zvýšená absorpcia inzulínu počas cvičenia sa vyskytuje najčastejšie, keď injekcia inzulínu sa podá bezprostredne pred alebo v prvých minútach cvičenia. Dobrým pravidlom je vyhnúť sa intenzívnemu cvičeniu asi 60 až 90 minút po injekcii inzulínu.

Pred začatím telesného cvičenia treba brať do úvahy:

- a/ trvanie, intenzitu a telesnú kondíciu
- b/ inzulínový režim pacienta čo sa týka dávky, doby podávania a lokalizácia podávania inzulínu,
- c/ diétného režimu pacienta, čo sa týka času, kvality a množstva potravy vzhľadom na cvičenie.

U zle vyrovnaných diabetikov je potrebné pred intenzívnym cvičením vyšetriť glykémiiu a ketónové látky. Ak glykémia je viac ako 250 mg/dl (13,88 mM/l) a ketónové látky sú pozitívne, cvičenie treba odložiť a dodať ďalší inzulín. Ak glykémia je pod 100 mg/dl (5,5 mM/l) a inzulín bol podaný pred 60 až 90 minútami, treba dodať jedlo pred a počas cvičenia v snahe vyhnúť sa hypoglykémii. Horton /23/ v snahe vyhnúť sa hypo- alebo hyperglykémii pri cvičení odporúča:

1. Jesť 1-3 hodiny pred cvičením.
2. Jesť uhľohydrátové jedlo počas cvičenia, aspoň každých 30 minút, ak je cvičenie namáhavé alebo dlhodobé.
3. Zvýšiť príjem stravy do 24 hodín po cvičení v závislosti od intenzity a trvania cvičenia.
4. Inzulín si pichať 1 hodinu pred cvičením. V prípade, že cvičenie bude do 1 hodiny po pichnutí inzulínu, zvolíme "necvičiace" miesto vpichu.
5. Znížiť dávku inzulínu pred cvičením.
6. Zmeniť denný režim pichania inzulínu.
7. Monitorovať glykémiiu pred, počas a po cvičení.
8. V prípade, ak je glykémia nad 16,6 mM/l a v moči sú ketónové látky, odložiť cvičenie na neskorší čas.
9. Naučiť sa odhadnúť reakciu glykémie na rôzne typy cvičenia.

Ak si diabetik pichá kombináciu intermediárneho a krátkoúčinkujúceho inzulínu, môže sa pred cvičením znížiť dávka krátkoúčinkujúceho inzulínu o 50 %. Inou možnosťou je znížiť intermediárne účinkujúci inzulín pred cvičením a pichnúť si krátkoúčinkujúci inzulín neskôr po cvičení, ak je to potrebné.

V prípade zaradenia telesného cvičenia u pacienta dostávajúceho len intermediárne účinkujúci inzulín je potrebné rannú dávku pred cvičením znížiť o 30-35 %, alebo ráno si pichnúť 2/3 a večer 1/3 celej dávky.

V prípade, že diabetik je nastavený na intenzifikovaný režim s niekoľkými dávkami krátkoúčinkujúceho inzulínu, dávka pred cvičením sa zníži o 30-50 %.

Ale ak cvičenie je nezvyčajné, je potrebné opakované vyšetrenie glykémie a podľa nej dávkovanie inzulínu, ev. množstvo jedla.

Absolútnou kontraindikáciou cvičenia pre DM je čerstvé krvácanie do sklivca. Podobne i glykémia nad 17 mmol/l, ketonúria nad 2 mmol/l alebo hladina 3-hydroxybutyrátu nad 0,5 mmol/l treba považovať za absolútnu kontraindikáciu telesnej záťaže /50/.

U pacientov s chronickými komplikáciami diabetu treba pri cvičení myslieť na vyššie uvedené riziká. U pacientov s proliferatívnou retinopatiou môže dôjsť pri veľmi namáhavej fyzickej aktivite, alebo pri záťaži zvyšujúcej vnútroočný tlak (dvíhanie ťažkých telies, otrasy pri skákaní) k vnútroočnému krvácaniu. Pri manifestnej nefropatii nie je vhodné veľmi namáhavé cvičenie zvyšujúce krvný tlak, čo môže ďalej zhoršovať renálne funkcie. V prípade periférnej neuropatie je nebezpečenstvo muskuloskeletálnej traumy pri zníženej citlivosti. Môže dôjsť k poraneniu nôh pri cvičení. Preto je lepšie využívať u týchto pacientov plávanie. U pacientov s autonómnou neuropatiou môže byť prítomná pokojová tachykardia, ortostatická hypotenzia, ktoré môžu znížiť adaptabilitu na ťažšie telesné cvičenie. Diabetici majú pomerne vysoké riziko tichej ischémie myokardu, preto je potrebné najmä u pacientov nad 40 rokov kardiologické vyšetrenie pred zaradením do telesného tréningového programu. Okrem pokojového EKG je potrebné aj záťažové EKG, prípadne aj Holterovo monitorovanie EKG /23/.

LITERATÚRA

1. ADAMS, J. H., KOESLAG, J.H.: Glykogen metabolism and post-exercise ketosis in carbohydrate-restricted trained and untrained rats. *Quart J Exper Physiol*, 74, 1989, s. 27-34.
2. AHLBORG, G., FELIG, P., HAGENFELDT, L., HENDLER, R., WAHREN, J.: Substrate turnover during prolonged exercise in man: splanchnic and leg metabolism of glucose, free fatty acids, and amino acids. *J Clin Invest*, 53, 1974, s. 1080-1084.
3. ALLEN, F.M., STILLMAN, E., FITZ, R.: Total dietary regulation in the treatment of diabetes. In *Exercise. Monograph LL, Chapter 5*. New York, Rockefeller Institut of Medical Research, 1919.
4. ANDERSON, R.A., POLANSKY, M.M., BRYDEN, N.A., ROGINSKI, E.E., PATTERSON, K.Y., REAMER, D.C.: Effect of exercise (running) on serum glucose, insulin, glucagon and chromium excretion. *Diabetes*, 31, 1982, s. 212-216.
5. APPELEGATE, E.A., STERN, J.S.: Exercise termination effects on food intake, plasma insulin, and adipose lipoprotein lipase activity in the Osborne-Mentel rat. *Metabolism*, 36, 8, 1987, s. 709-714.
6. BARTEK, J., CHLUP, R.: HDL cholesterol a celkový cholesterol v průběhu zátěže u netrénovaných a trénovaných diabetiků I. typu. *Abstrakta Symposia diabetes a fyzická zátěž*. Olomouc 1982, s. 72.
7. BERGER, M., BERCHTOLD, P., CÜPPERS, H.J., DROST, H., KLEY, H.K., MÜLLER, W.A., WIEGELMANN, W., ZIMMERMANN-TELSCHOW, H., KRÜNSKEMPER, H.L., ZIMMERMANN, H.: Metabolic and hormonal effects of muscular exercise in juvenile type diabetics. *Diabetologia*, 13, 1977, s. 355-365.
8. BERGER, M., HALBAN, P.A., ASSAL, J.P., OFFORD, P.E., VRANIC, M., RENOLD, A.E.: Pharmacokinetics of subcutaneously injected tritiated insulin: effect of exercise. *Diabetes Suppl*, 1, 28, 1979, s. 53-57.
9. BERGSTROM, J., HERMANSEN, L., HULTMAN, E., SALTIN, B.: Diet, muscle glycogen and physical performance. *Acta Physiol Scand*, 71, 1967, s. 140-150.
10. BJÖRNTORP, P.: The effects of exercise on plasma insulin. *Int J Sports Med*, 2, 1981, 3, s. 125-129.

11. BJÖRNTORP, P., DE YOUNG, K., KROTKIEWSKI, M., SULLIVAN, L., SJÖSTRÖM, L., STENBERG, J.: Physical training in human obesity. III. Effects of longterm physical training on body composition. *Metabolism*, 22, 1973, s. 1467-1475.
12. BJÖRNTORP, P., HOLM, G., JACOBSSON, B., SCHILLER-DE JOUNG, K.L., LUNDBERG, P. A., SJÖSTRÖM, L., SMITH, U., SULLIVAN, L.: Physical training in human hyperplastic obesity. *Metabolism*, 26, 1977, s. 319-328.
13. BOGARDUS, C.: Perspective does insulin resistance primarily affects skeletal muscle? *Diabetes Metabolism Reviews*, 5, 1989, 6, s. 527-528.
14. BOGARDUS, C., THUILLEZ, P., REVUSSIN, E., VASQUES, B., NAMIRIGA, M., AZHAR, S.: Effect of muscle glycogen depletion on in vivo insulin action in man. *J Clin Invest*, 72, 1983, s. 1605-1610.
15. CONLEE, R.K., HICKSON, R.C., WINDER, W.W., HAGBERG, J.M., HOLLOSZY, J.O.: Regulation of glycogen resynthesis in muscles of rats following exercise. *Am J Physiol*, 235, 1978, s. R145-R150.
16. DE FRONZO, R.A., FERRANNINI, E., SATO, Y., FELIG, P., WAHREN, J.: Synergistic interaction between exercise and insulin on peripheral glucose uptake. *J Clin Invest* 68, 1981, s. 1468-1471.
17. DEVLIN, J.T., CALLES-ESCADON, J., HORTON, E.S.: Effects of pre-exercise snack feeding on endurance cycle exercise. *Am Physiol Soc*, 1986, s. 980-985.
18. DESPRÉS, J.P., BOUCHARD, C., SAVARD, R., TREMBLAY, A., MARCOLTE, M., THÉRIAULT, G.: Effects of exercise-training and detraining on fat cell lipolysis in men and women. *Eur J Appl Physiol*, 53, 1984, s. 25-30.
20. FELIG, P., WAHREN, J.: Fuel homeostasis in exercise. *N Engl J Med*, 293, 1975, s. 1078-1084.
21. HAGENFELDT, L., WAHREN, J.: Turnover of free Fatty acids during recovery from exercise. *J Appl Physiol*, 39, 1975, s. 247-250.
22. HOLM, G., JACOBSSON, B., TOSS, L., SMITH, U., BJÖRNTORP, P.: The effect of physical training on the regulation of beta adrenergic receptors and adenylate cyclase in rat adipocytes. *Alim Nutr Metab*, 1, 1980, s. 280 (Abstracts).
23. HORTON, E.S.: Exercise in diabetes mellitus. *Med Clin of North Am*, 72, 1988, 6, s. 1301-1321.
24. CHLUP, R., BARTEK, J., HILDMANN, W., LUBS, D., WODRIG, W., JUTZI, E., ZANDER, E.: Vliv tréninku na potřebu inzulínu a na látkovou výměnu u diabetu I. typu. *Abstrakta Symposia diabetes a fyzická zátěž. Olomouc 1982*, s. 36-37.
25. INGLE, D.J., NEZANIS, J.E., MORLEY, E.H.: Work output and blood glucose values in severely diabetics rats with and without insulin. *Am J Physiol*, 165, 1951, s. 469-472.
26. INGLE, D.J., NEZANIS, J.E., RIECE, K.L.: Work output and blood glucose values in normal and diabetic rats subjected to the stimulation of muscle. *Endocrinology*, 46, 1950, s. 505-509.
27. KALANT, N., LEIBOVICI, T., ROHAN, T.I., MC NEIL, K.: Effect of exercise on glucose and insulin utilization in the fore arm. *Metabolism*, 27, 1978, 3, s. 333-340.
28. KAPLAN, R.M., WILSON, D.K., HARTWELL, S.L., MERINO, K.L., WALLACE, J.P.: Prospective evaluation of HDL cholesterol changes after diet and physical conditioning programme for patients with type 2 diabetes mellitus. *Diabetes Care*, 8, 1985, s. 343-348.
29. KING, D.S., DALSKY, G.P., STATEN, M.A., CLUTTER, W.E., VAN HOUTEN, D.R., HOLOCZY, J.D.: Insulin action and secretion in endurance-trained and untrained humans. *J Appl Physiol*, 63, 1988, s. 2247-2252.
30. KING, D.S., STATEN, M.A., KOHRT, W.M., DALSKY, G.P., ELAHI, D., HOLLOSZY, J.O.: Insulin secretory capacity in endurance-trained and untrained young men. *Am J Physiol*, 259 (Endocrinol. Metab. 22): E155-E161, 1990.

31. KLIP, A., PAQUET, M.R.: Glucose transport and glucose transporters in muscle and their metabolic regulation. *Diabetes Care*, 13, 1990, 3, s. 228-243.
32. KOIVISTO, V.A., FELIG, P.: Effects of leg exercise on insulin absorption in diabetic patients. *N Engl J Med*, 298, 1978, s. 79-83.
33. KOIVISTO, V.A., SHERWIN, R.S.: Exercise in diabetes. *Postgrad Med*, 66, 1979, 5, s. 87-96.
34. KOIVISTO, V.A., DE FRONZO, R.A.: Exercise in the treatment of type II diabetes. *Acta endocrinol Suppl.*, 262, 1984, s. 107-111.
35. KOLARÍK, J.: Úloha CNS při řízení neuroendokrinních funkcí a při metabolismu glukózy. *Abstrakta Symposia diabetes a fyzická zátěž*. Olomouc, 1982, s. 20-21.
36. KOREC, R.: Vplyv plávania vo vode 35°C a 25°C teplej na glykémiu a toleranciu glycidov u aloxandiabetických potkanov. *Abstrakta Symposia diabetes a fyzická zátěž*. Olomouc, 1982, s. 24.
37. KRAHULEC, B.: Kardiovaskulárna autonómna neuropatia u inzulín-dependentného diabetes mellitus. Kandidátska dizertačná práca, Bratislava, 1989, s. 145
38. KROTKIEWSKI, M., SJÖSTRÖM, L., BJÖRNTORP, P.: Physical training in hyperplastic obesity. Effect of atropine plasma insulin. *Int J Obesity*, 4, 1980, 1, s. 49-56.
39. LAMPMAN, R.M., SCHTEINGART, D.E., SANTIGA, J. T., SAVAGE, P.J., HYDRICK, C.R., BASSET, D.R., BLOCK, W.D.: The influence of physical training on glucose tolerance, insulin sensitivity and lipid and lipoprotein concentrations in middle-aged hypertriglyceridaemic carbohydrate intolerant men. *Diabetologia*, 30, 1987, s.380-385.
40. LAWRENCE, R.D.: The effect of exercise on insulin action in diabetes. *Br Med J*, 1, 1926, s. 648-650.
41. LIPMAN, R.L., RASKIN, P., LOVE, T., TRIEBWASSER, J., LESOCO, F.R., SCHNUR, J.J.: Glucose intolerance during decreased physical activity. *Diabetes* 21, 1972, s. 101-107.
42. LOHMANN, D., LIEBOLD, F., HEILMANN, W., STENGER, J., POHL, A.: Diminished insulin response in highly trained athletes. *Metabolism* 27, 1978, s. 521-524.
43. MAC DONALD, M.J.: Postexercise late-onset hypoglycemia in insulin-dependent diabetic patients. *Diabetes Care*, 10, 1987, s. 584-588.
44. MITCHELL, T.H., ABRAHAM, G., SCHIFFRIN, A., LEITER, A.A., MARLISS, E.B.: Hyperglycemia after intense exercise in IDDM subjects during continuous subcutaneous insulin infusion *Diabetes Care* 11, 1988, 4, s.311-317.
45. PÁV, J.: *Klinická diabetologie*. Avicenum, Praha 1988.
46. PIEHL, K., ADOLFSSON, S., NAZOR, K.: Glycogen storage and glycogen synthetase activity in trained and untrained muscle of man. *Acta Physiol Scand*, 90, 1974, s. 779-788.
47. PORTE, D. Jr., BAGDADE, J.D.: Human insulin secretion: an integrated approach. *Ann Rev Med*, 21, 1970, s. 219-240.
48. RÖNNEMAA, T., KOLVISTO, V.A.: Combined effect of exercise and ambient temperature on insulin absorption and postprandial glycemia in type I. diabetes. *Diabetes Care* 11, 1988, 10, s. 769-773.
49. RUDERMAN, N.B., GANDA, O.P., JOHANSEN, K.: The effect of physical training on glucose tolerance and plasma lipids in maturity-onset diabetes. *Diabetes* 28, 1979, 1, s. 89-92.
50. RYBKA a spol.: *Diabetes mellitus*. Avicenum, Praha 1985.
51. SALTIN, B., LINDGARDE, F., HOUSTON, M., HORLIN, R., NYGAARD, E., GAD, P.: Physical training in middle-aged men with chemical diabetes. *Diabetes* 28, 1976, s. 30-32.
52. SANDERS, C.A., LEVINSON, G.E., ABELMANN, W.H., FREINKEL, N.: Effect of exercise on the peripheral utilization of glucose in man. *N Engl J Med*, 271, 1964, 220.
53. SATO, Y., IGUCHI, A., SAKOMOTO, N.: Biochemical determination of training effects using insulin clamp technique. *Horm Metab Res*, 16, 1984, s. 483-486.

54. SATO, Y., HAYAMIZU, S., YAMAMOTO, C., OHKUVA, Y., YAMANOUCHI, K., SAKAMOTO, N.: Improved insulin sensitivity in carbohydrate and lipid metabolism after physical training. *Int J Sports Med*, 7, 1986, s. 307-310.
55. SHADE, D.S., SANTIAGO, J.V., SKYLER, J.S., RIZZA, R.A.: Intensive insulin therapy. *Excerpta Medica* 167, 1987, Amsterdam.
56. SHEPHERD, R.E., NOBLE, E.G., KLUG, G.A., GOLLNICK, P.D.: Lipolysis and CAMP accumulation in adipocytes in response to physical training. *J Appl Physiol: Respirat. Environ. exercise Physiol.*, 50, 1981, s. 143-148.
57. STRATTON, R., WILSON, D.P., ENDRES, R.K., GOLDSTEIN, D.E.: Improved glycemic control after supervised 8 week exercise program in insulin-dependent diabetic adolescents. *Diabetes Care*, 10, 1987, s. 589-593.
58. STŘEDA, M.: *Diabetologie*. Avicenum, Praha 1985.
59. SÜTONEN, D.: More exercise for the diabetics? *Ann Clin Res*, 20, 1988, s. 71-74.
60. TREADWAY, J.I., JAMES, D.E., BARCEL, E., RUDERMAN, N.B.: Effect of exercise on insulin receptor binding and kinase activity in skeletal muscle. *Am J Physiol*, 256 (Endocrinol. Metab. 19), E138-E144, 1989.
61. TROVATI, M., CARTA, Q., CAVALOT, F., VITALI, S., BANAUDI, C., CUCCHINA, P.G., FIOCCHI, F., EMANUELLI, G.: Influence of physical training blood glucose control, glucose tolerance, insulin secretion, and insulin action in noninsulin-dependent diabetic patients. *Diabetes Care*, 7, 1984, 5, s. 416-420.
62. VRANIC, M., BERGER, M.: Exercise and diabetes mellitus. *Diabetes*, 29, 1979, s. 147-163.
63. WAHREN, J., FELING, P., AHLBORG, G., JORFELDT, L.: Glucose metabolism during leg exercise in man. *J Clin Invest*, 50, 1971, s. 2715-2725.
64. WAHREN, J., HAGENFELDT, L., FELING, P.: Splanchnic and leg exchange of glucose, amino acids, and free fatty acids during exercise in diabetes mellitus. *J Clin Invest*, 55, 1975, 6, s. 1303-1314.
65. WALLBERG HENRIKSSON, H.: Acute exercise: fuel homeostasis and glucose transport in insulin dependent diabetes mellitus. *Med Sci Sports Exerc*, 21, 1989, 4, s. 356-361.
66. WALLBERG-HENRIKSSON, H., WAHREN, J.: Effects of nutrition and diabetes mellitus on the regulation of metabolic fuels during exercise. *Am J Clin Nutr*, 49, 1989, s. 938-943.
67. WING, R.R., EPSTEIN, L.H., PATERNOSTRO-BAYLES, M., KRISKA, A., NOWALK, M.P., GOODING, W.: Exercise in a behavioural weight control programme for obese patients with type 2 (non-insulin-dependent) diabetes. *Diabetologia* 31, 1988, s. 902-909.
68. WIRTH, A., HOLM, G., NILSSON, B., SMITH, U., BJÖRNTORP, P.: Insulin kinetics and insulin binding to adipocytes in physically trained and foodrestricted rats. *Am J Physiol*, (Endocrinol. metab. I.) E108-E115, 1980.
69. YOUNG, J.C., TREADWAY, J.L., FADER, E.L., CASLIN, R.F.: Effects of oral hypoglycemic agent methylpalmoxirate on exercise capacity of streptozocin rats. *Diabetes* 35, 1986, 7, s. 744-748.
70. ZANDER, E., BRUNS, W., WULFERT, P., BESCH, W., LUBS, D., CHLUP, R., SCHULZ, B.: Muscular exercise in type I diabetics. *Exp Clin Endocrinol*, 82, 1983, 1, s. 78-90.
71. ZAWALICH, W., MATURO, S., FELIG, P.: Influence of physical training on insulin release and glucose utilisation by islet cell and liver glucokinase activity in the rat. *Am J Physiol*, 243 (Endocrinol. Metab. 6, 1982, E464-E469).
72. ZINMAN, B., MURRAY, F.T., VRANIC, M., ALBISSER, A.M., LEIBEL, B.S., MC CLEAN, P. A., MAZLIS, E.B.: Glucoregulation during moderate exercise in insulin treated diabetics. *J Clin Endocrin Metab*, 45, 1977, s. 641-652.

J. Kolesár

EXERCISE THERAPY AND DIABETES MELLITUS

S u m m a r y

This contribution presents knowledge from references about metabolic processes in exercise and training in patients with diabetes mellitus of type I and II. Various factors are conclusive in the utilization of substrates of energy during exercise, such as the intensity and duration of exercise, physical fitness of the patient and the diet before and after exercise. The utilization of substrate after exercise also plays an important role. Exercise also influences the absorption of injected insulin, which again is influenced by the ambient temperature of the environment and the consequent transport of glucose to the working muscles. The hormonal and nervous system controls the regulation of glucose during exercise. Attention is being devoted to hypoglycemia and ketose after exercise in some of the diabetes patients. Described are benefits as well as risks of exercise in some of the patients with diabetes mellitus I and II.

J. Kolesár

**BEWEGUNGSTHERAPIE UND ZUCKERKRANKHEIT
(DIABETES MELLITUS)**

Z u s a m m e n f a s s u n g

In diesem Beitrag werden literarische Erkenntnisse über die metabolischen Vorgänge bei Turnen und Training von Patienten mit DM I. und DM II. vermittelt. Über die Verwertung von Substraten von Energie beim Turnen sind verschiedene Faktoren mitentscheidend, wie Intensität und Dauer des Turnens, die körperliche Verfassung des Patienten sowie die Diät vor dem Turnen und während des Turnens. Eine wichtige Rolle spielt auch die Utilisation von Substraten nach dem Turnen. Das Turnen beeinflusst auch die Absorption des injizierten Insulins, worauf sich auch die äußere Umwelttemperatur sowie die nachfolgende Beförderung der Glukose in die beanspruchten Muskeln auswirken. Die Regulierung der Glukose während des Turnens wird auch durch das Hormon- und das Nervensystem beeinflusst. Im Beitrag wird auch der Hypoglykämie und der Ketose nach dem Turnen bei manchen Diabetespatienten Aufmerksamkeit geschenkt. Es werden sowohl die Nützlichkeit als auch das Risiko, das mit dem Turnen mancher Patienten mit DM I. und DM II. verbunden ist, beschrieben.

J. Kolesár

LA KINÉSITHÉRAPIE ET LE DIABETES MELLITUS

R é s u m é

L'article traite les connaissances littéraires sur les procédés métaboliques dans les activités physiques et dans l'entraînement chez les patients affectés du DM des 1er et 2e types. L'utilisation des substrats d'énergie dans les exercices est soumise à certains facteurs comme sont l'intensité et la durée de l'exercice, la condition physique du patient et la diète avant et pendant l'exercice. La tâche principale représente aussi l'utilisation des substrats après l'exercice. Ce dernier influence aussi l'absorptivité de l'insuline injectée, influencé aussi par la température extérieure du milieu et le transport suivant de la glucose dans les muscles actifs. La régulation de la glucose pendant l'exercice est influencée aussi par le système hormonal et nerveux. L'attention se porte à l'hypoglycémie et la cétose après l'exercice chez certains patients diabétiques. Sont décrites l'utilité aussi bien que le risque des exercices chez certains patients affectés du DM du 1er et 2e types.

ZMENY SVALOVEJ AKTIVITY PRI FYZIKÁLNEJ A MANUÁLNEJ LIEČBE, VYHODNOTENÉ MYOSKOPICKY

J. ĎURIANOVÁ, A. MAJEROVÁ

Výskumný ústav humánnej bioklimatológie v Bratislave

Riaditeľ: MUDr. J. Zvonár, CSc.

Súhrn: U 134 chorých s dysfunkciou krčnej chrbtice sa zisťoval účinok fyzikálnych procedúr (ultrazvuk, laseroterapia) a manuálnych metód (manipulácia, postizometrická relaxácia) na svalovú aktivitu horných fixátorov lopatiek pomocou prístroja Myoscope 20A. Výsledky potvrdili myorelaxačný účinok fyzikálnych procedúr, podávaných v sérii, ako aj výrazný hypotonizačný efekt manipulačného zákroku. Hypotonický účinok postizometrickej relaxácie je potrebné overiť pri jej podávaní v sérii.

Kľúčové slová: svalová aktivita - fyzikálne procedúry - manuálne metódy - myoskopická kvantifikácia.

Svaly ako nositelia pohybovej funkcie sú aj najčastejšími realizátormi bolesti, ktorá býva jedným z prvých prejavov dysfunkcie pohybovej sústavy. Sval sa pri bolesti kontrahuje a tieto vlákna nachádzame ako myogelózy alebo trigger body /6, 10/. Bolesťivé zmeny svalového tonusu, sprevádzajúce kĺbovú dysfunkciu - blokádu - sú v súčasnom vývoji myoskeletálnej medicíny predmetom hľadania vhodného terapeutického zákroku na ich optimálne ovplyvnenie v oblasti fyzikálnej, ako aj manuálnej medicíny /2, 3, 6, 7, 11/. V našej práci sme sa zamerali na ovplyvnenie myofasciálnej bolesti pri dysfunkcii krčnej chrbtice niektorými fyzikálnymi procedúrami, používanými v klinickej praxi pre ich elektroanalgetický efekt (ultrazvuk a laseroterapia), ako aj metódami manuálnej medicíny (klasická nárazová manipulácia a postizometrická relaxácia - PIR). Účinok uvedených metód na svalovú aktivitu sme vyhodnocovali myoskopickým vyšetrením.

M a t e r i á l a m e t ó d a

Predmetom sledovania boli chorí s bolestivým reflexným hypertonusom horných trapézových svalov (mm. trapezii superiores) a dvíhačov lopatiek (mm. levatores scapularum) v priebehu klinicky manifestného myofasciálneho syndrómu pri dysfunkcii krčnej chrbtice.

Chorí boli rozdelení do 4 skupín podľa aplikovanej liečby.

V prvej skupine bolo 55 chorých (52 žien a 3 muži) vo veku 17 - 75 rokov, priemer 52 rokov a dostávali ultrazvuk na prístroji Sonostat 633, aplikovaný 5 minút na horné trapézové svaly pohyblivou hlavickou intenzitou $0,6 \text{ W/cm}^2$, v sérii 10 procedúr.

V druhej skupine dostávalo 57 chorých (55 žien a 2 muži) vo veku 18 - 73 rokov, priemer 52 rokov, laseroterapiu na prístroji Erbolaser 1, aplikovanú 20 sekúnd na

skapulárny bolestivý úpon m. levator scapulae, pohyblivou hlavicom intenzity 15 Wp, 5 kHz 20s, v sérii 10 procedúr.

Tretiu skupinu predstavovalo 25 chorých (23 žien a 2 muži) vo veku od 36 do 69 rokov, priemer 52 rokov, u ktorých bol vykonaný manipulačný zákrok klasickou nárazovou technikou (extenčný hmat a hmat do lateroflexie na cervikotorakálnom /c-th/ prechode v polohe chorého posediačky).

V štvrtjej skupine sa vykonala PIR na rovnakom počte chorých (25) poležiačky na strane bolestivého horného trápézového svalu s rešpektovaním individuálneho trvania relaxačnej fázy, 3-5-krát.

Zmeny svalovej aktivity sa merali na prístroji Myoscope 20A firmy Noraxon OY Fínsko. Kvantifikácia svalovej reakcie sa merala pomocou povrchových gombíkových elektród, upevnených na dvoch miestach meraného svalu. Indiferentná elektróda bola umiestnená na lakti, ako predpisuje výrobca. Zmeny boli sledované na digitálnom displeji prístroja a boli vyjadrené v mikrovoltoch.

Na štatistické spracovanie sa použil jednovýberový test podľa Wilcoxon.

V ý s l e d k y

Výsledky po jednorazovom podaní procedúr sú v tab. 1 a na grafe 1.

Po podaní ultrazvuku došlo pri pokojovej aktivite a pri izometrickej aktivácii bolestivého m. trapesius sup. k nevýznamnému zníženiu hodnôt svalovej aktivity.

Po aplikácii laseroterapie na bolestivý úpon m. levator scapulae sa hodnota pokojovej aktivity a izometrickej aktivácie nevýznamne zvýšili.

Po manuálnom zákroku na c-th prechode došlo na meranom bolestivom m. trapesius sup. k významnému poklesu svalovej aktivity ($p < 0,05$).

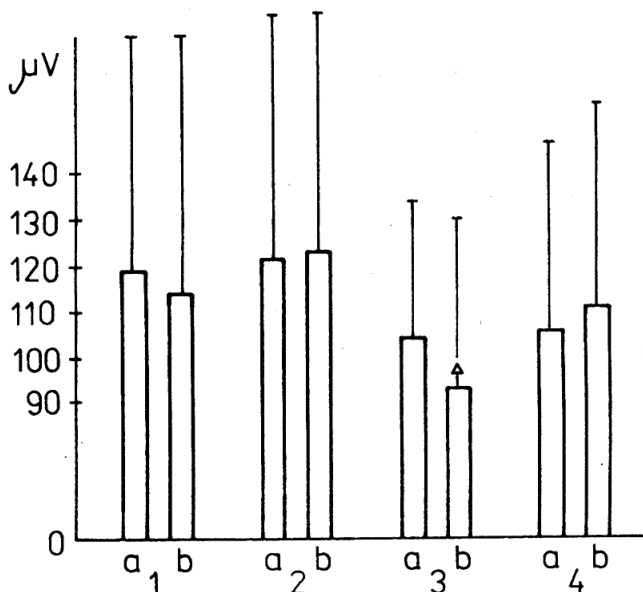
Postizometrická relaxácia ovplyvnila svalovú aktivitu m. trapesius sup. v zmysle mierneho nevýznamného zvýšenia.

Tabuľka 1. Svalový tonus, vyhodnotený myoskopicky (v μV) pri aplikácii ultrazvuku, laseroterapie, manuálnej liečby a postizometrickej relaxácie

procedúra	meraný sval	svalový tonus (pokojová aktivácia)		svalový tonus (izometrická aktivácia)	
		pred procedúrou	po procedúre	pred procedúrou	po procedúre
ultrazvuk n=55	m. trapesius sup.	117,9	114,5	253,8	250,3
laseroterapia n=57	m. levator scapulae	121,2	123,4	176,2	178,7
manuálna liečba n=25	m. trapesius sup.	104,1	93,1*		
postizometrická relaxácia n=25	m. trapesius	106,8	111,1		

* $p < 0,05$

J. ĎURIANOVÁ, A. MAJEROVÁ / ZMENY SVALOVEJ AKTIVITY PRI FYZIKÁLNEJ A MANUÁLNEJ LIEČBE, VYHODNOTENÉ MYOSKOPICKY



Graf 1. Zmeny svalového tonusu (pokojovej aktivity v μV) pri podaní ultrazvuku, laseroterapie, manuálnej liečby a postizometrickej relaxácie

- 1 ultrazvuk (n=55)
- 2 laseroterapia (n=57)
- 3 manuálna liečba (n=25)
- 4 postizometrická relaxácia (n=25)
- ▲ p < 0,05
- a pred procedúrou
- b po procedúre

Tabuľka 2. Svalový tonus vyhodnotený myoskopicky (v μV) po aplikácii série 10 procedúr ultrazvuku a laseroterapie

procedúra	meraný sval	svalový tonus (pokojoová aktivácia)		svalový tonus (izometrická aktivácia)	
		pred procedúre	po procedúre	pred procedúre	po procedúre
ultrazvuk n=27	m. trap. sup.	81,7	76,2	224,9	209,0
laseroterapia n=27	m. lev. scap.	81,8	80,1	145,3	147,5

Po podaní série 10 fyzikálnych procedúr (ultrazvuk a laseroterapia) sa prejavil relaxačný účinok obidvoch procedúr ovplyvnením pokojovej aktivity, ako aj izometrickej aktivácie znížením mikrovoltových hodnôt (tab. 2)

D i s k u s i a

Pri funkčnej svalovej analýze patria horné fixátory lopatiek (m. trapezius sup. a m. levator scapulae) k tonickým posturálnym svalom s tendenciou ku skráteniu. Sklon ku skráteniu sa vysvetľuje stupňom záťaže a adaptáciou na denný pohybový režim, čo je tým zreteľnejšie, čím je život viac zmechanizovaný /1/. Rizikovým faktorom je dlhodobý pracovný stereotyp, spojený s predklonom hlavy a únava, pri ktorej dochádza ku strate presne diferencovaných pohybov, vykonávajú sa jednoduchšie pohyby a aktivita iradiuje do svalov s posturálnou funkciou /4, 5/. Pri skrátenom svale je klinicky ponímaný svalový tonus zvýšený. Keďže sa zatiaľ nevie, čo je podkladom tohto zvýšenia, je vhodnejšie hovoriť o zvýšenej svalovej tuhosti pri relaxácii, ako aj pri strečingu. Hlavná zmena je v elasticite svalového tkaniva. Vplyv na natiahnutie skráteného svalu majú aj svalové vretienka a vzťahy recipročnej inervácie: pri aktívnej kontrakcii antagonistického svalu sa väčšinou dosiahne väčší rozsah pohybu v kĺbe ako pri obyčajnom pasívnom pohybe /5/.

Horné trapézové svaly sú angažované v troch z piatich reťazových reakcií základných pohybových funkcií: statika, udržiavanie zorného poľa, úchop hornou končatinou, žuvanie a reč /8/. Bývajú preto často príčinou svalovej dysfunkcie v šijovej oblasti a reagujú skrátením pri každej vertebrogénnej a myofasciálnej bolesti v tejto oblasti. Svojou lokalizáciou sú dobre prístupné diagnostickému aj terapeutickému zákroku.

Medzi fyzikálne procedúry, ktoré sa v klinickej praxi najčastejšie používajú na uvoľnenie bolestivého svalového hypertonu patria najmä ultrazvuk, diadynamické a interferenčné prúdy a reflexná masáž; na ich elektroanalgetický efekt sme poukázali pri termografickom sledovaní v predchádzajúcich prácach /2, 3/. Myorelaxačný účinok ultrazvuku, ktorý sme sa pokúsili myoskopicky kvantifikovať, ovplyvnil svalovú aktivitu výraznejšie až pri jeho podaní v sérii. Analgetický a detonizačný účinok laseroterapie sa tiež prejavil až po sériovej aplikácii. Pri použití neuromuskulárnych metód došlo k okamžitému hypotonickému efektu po manipulačnom zákroku, v našom materiáli štatisticky významnému. Pri postizometrickej relaxácii nedošlo po jednorazovej aplikácii ku kvantifikačne verifikovanej hypotónii. Klinické skúsenosti ale poukazujú na jej veľký význam pri ovplyvňovaní svalových dysfunkcií. Bude preto potrebné vykonať myoskopické vyšetrovanie po opakovanom podaní tejto procedúry v sérii.

Z á v e r

Výsledky myoskopických meraní svalovej aktivity pri podaní fyzikálnych a manuálnych procedúr potvrdzujú ich myorelaxačný vplyv na reflexný svalový hypertonus, najmä pri ich podaní v sérii. Okamžitý hypotonizačný efekt sa zistil pri manipulačnom zákroku, čo ukazuje na jeho reflexný vplyv v celom pohybovom segmente. Hypotonický účinok PIR je potrebné overiť po jej opakovanom podávaní.

LITERATÚRA

1. ANDERSON, J.A.D.: Shoulder Pain and Tension Neck and their Relation to Work. Scand J Work Envir Health, 1984, č. 10, s. 435-442.
2. ĎURIANOVÁ, J., KORONTHÁLYOVÁ, M.: Liečebné účinky fyziatrických procedúr pri postihnutí pohybového aparátu v závislosti od veku. Záv. správa ŠPZV N 05-535-864/02, Bratislava, 1990.
3. ĎURIANOVÁ, J., KORONTHÁLYOVÁ, M.: Myofasciálna bolesť a možnosti jej reflexného ovplyvnenia. Rehabilitácia 24, 1991, č. 1, s. 11-17.
4. GILBERTOVÁ, S., GLIVICKÝ, V.: Dysfunkcie krčnej páteře ve vztahu k pracovní poloze. Prac Léč, 43, 1991, č. 1, s. 13-16.
5. JANDA, V.: Základy kliniky funkčních (neparetických) hybných poruch. Ústav pro další vzdělávání SZP v Brně, 1982.
6. JANDA, V., GILBERTOVÁ, S., URBAN, P.: Přetěžování horních končetin opakovanými pohyby (RSI syndrom). Prac Léč 40, 1988, č. 4, s. 180-183.
7. LEWIT, K.: Postisometrische Relaxation in Kombination mit anderen Methoden muskulärer Fazilitation und Inhibition. Man Med 24, 1986, č. 2, s. 30-34.
8. LEWIT, K.: Myofasciální bolestivé syndromy. Rehabilitácia, Supplementum 22, 1989, č. 38-39, s. 99-117.
9. LEWIT, K.: Manipulační léčba v rámci léčebné rehabilitace. Praha, Nadas, 1990, 428 s.
10. TRAVEL, J.G., SIMONS, D.G.: Myofascial Pain and Dysfunction. Baltimore, London, Williams s. Wilkins, 1983.
11. WAGENHÄUSER, F.J.: Soft - tissue rheumatism - cold, heat or medication. Doc. Geigy, 1984, s. 1-3.

Adresa autora: MUDr. J. Ď., Rozvodná 17, 831 01 Bratislava

J. Ďurianová, A. Majerová

CHANGES OF MUSCLE ACTIVITY IN PHYSICAL AND MANUAL THERAPY WITH MYOSCOPICAL EVALUATION

S u m m a r y

In 134 patients with dysfunctions of the cervical spine, the effect of physical therapy was investigated (ultrasound, lasertherapy), as well as that of manual methods (manipulation, postisometric relaxation) on muscle activities of upper fixators of the shoulders with the application of the apparatus MYOSCOPE 20A. Results confirmed the myorelaxation effect of the physical procedures, administered in series, as well as the marked hypotonizing effect of the manual intervention. The hypotonic effect of postisometric relaxation must be verified in serial administration.

J. Ďurianová, A. Majerová

VERÄNDERUNGEN DER MUSKELAKTIVITÄT BEI PHYSIKALISCHER UND MANUELLER BEHANDLUNG, MYOSKOPISCH AUSGEWERTET

Z u s a m m e n f a s s u n g

Bei 134 Patienten mit Dysfunktion der Halswirbelsäule wurde die Auswirkung physikalischer Prozeduren (Ultraschall, Lasertherapie) und manueller Methoden (Manipulation, post-

J. ĎURIANOVÁ, A. MAJEROVÁ / ZMENY SVALOVEJ AKTIVITY PRI FYZIKÁLNEJ A MANUÁLNEJ LIEČBE, VYHODNOTENÉ MYOSKOPICKY

isometrische Relaxation) auf die Muskelaktivität der oberen Schulterblattfixateure mittels des Geräts Myoscope 20A beobachtet. Die Ergebnisse bestätigten die myorelaxatorische Wirkung der in Serien verabreichten physikalischen Prozeduren, ebenso wie auch die bedeutende hypotonisierende Wirkung des manipulatorischen Eingriffs. Die hypotonische Wirkung der postisometrischen Relaxation muß noch bei ihrer seriellen Verabreichung überprüft werden.

J. Ďurianová, A. Majerová

LES CHANGEMENTS DE L'ACTIVITÉ MUSCULAIRE DANS LE TRAITEMENT PHYSIQUE ET MANUEL APPRÉCIÉS PAR LA MYOSCOPIE

R é s u m é

Chez 134 malades affectés du dysfonctionnement de l'épine du cou, on a constaté l'effet des procédures physiques (ultrason, laserothérapie) et des méthodes manuelles (manipulation, relaxation post-isométrique) sur l'activité musculaire des fixateurs supérieurs des omoplates par l'appareil Myoscope 20A. Les résultats ont démontré les effets myorelaxateurs des procédures physiques appliquées en séries, ainsi que l'effet expressif hypotonique de la manipulation vertébrale. Il est nécessaire de vérifier l'effet hypotonique de la relaxation post-isométrique lors de l'application en série.

J. ŠMIRALA a kol.

PRAKTICKÁ AKUPUNKTÚRA

Učebnica a postgraduálna príručka akupunktúry, Vydavateľstvo Osveta, Martin 1991

ISBN 80-217-0248-8

Ide o rozsiahlu monografiu, zahŕňajúcu prakticky všetko pozoruhodné, čo na túto tému bolo napísané.

Na 650 stranách sa uvádza 12 kapitol. Úvodné kapitoly poskytujú teórie o mechanizmoch pôsobenia akupunktúry a jej koncepcie. Ôsma kapitola obsahuje systém dráh a opis aktívnych bodov. Deviata hovorí o diagnostike, metodikách a spôsobe použitia akupunktúry. Jedenásta kapitola obsídne opisuje akupunktúru na subsystémoch či mikrosystémoch, a rôzne formy pôsobenia na aktívne body. Dvanásta kapitola obsahuje receptúry na použitie klasickej akupunktúry, akupunktúry ušnice, receptúru na použitie akupresúry a akupunktúrnou hypalgéziu.

Praktická akupunktúra je dobré dielo, z ktorého môžu čerpať lekári - začiatočníci zaujímajúci sa o túto problematiku, ale i pokročilí, ktorí chcú rozšíriť svoje poznatky

o novšie smery, rozvíjajúce sa najmä v Európe. Kniha je napísaná na solídnej profesionálnej úrovni. Azda by neškodilo, keby sa po použití latinskej nomenklatúry dráh, pri opise aktívnych bodov v ôsmej kapitole, použili štandardné miery. Miesto *cun* a *fen* vzdialenosti sa mohli uviesť v centimetroch či milimetroch, alebo podľa šírky prstov pacienta, ako to používajú nemeckí autori. Aj lokalizácia každého aktívneho bodu mohla byť opísaná osobitne.

Kniha je prvou komplexnou prácou o tejto téme v slovenčine, čo je radostnou skutočnosťou. Svojím obsahom, rozsahom aj originálnym spracovaním niektorých kapitol sa zaraďuje medzi popredné práce v tejto oblasti.

Vďaka autorom za snahu i vynaloženú námahu.

Dr. A. Rosina

TRAKČNÉ TECHNIKY A CIELENÁ LIEČEBNÁ TELESNÁ VÝCHOVA V RÁMCI MANUÁLNEJ A REFLEXNEJ TERAPIE

I. BURAN

Neurologické oddelenie ŽNsP Bratislava
Riaditeľ: MUDr. V. Mazanec

Súhrn: V práci sa uvádzajú zásady správnej aplikácie trakčnej terapie a cielenej liečebnej telesnej výchovy v rámci manuálnej a reflexnej terapie vertebrogénnych ochorení. Poukazuje sa na príčiny neúspechu trakčnej terapie z hľadiska etiopatogenézy diskogénnych algických vertebrogénnych syndrémov.

Kľúčové slová: trakcia-krčná chrbtica-drieková chrbtica-akútne lumbago-medio-laterálny prolaps medzistavcovej platničky - svalové napätie - svalová dyzbalancia.

Vertebrogénne poruchy sú výrazom chybnjej funkcie, ktorá spôsobí preťaženie alebo poškodenie v štruktúrach chrbtice, bohato zásobených receptormi bolesti. Dôležitým, často hlavným článkom v etiopatogenéze porúch chrbtice je sval, ktorý patologický dej (poruchu kinetiky a statiky chrbtice) iniciuje, alebo udržuje. Preto sa darí potlačiť bolesť a zlepšiť pohyblivosť chrbtice zrušením svalového spazmu a svalovej dyzbalancie. Na to sa výborne hodí metodika postizometrickej relaxácie, ktorá je metodikou špecifickou, cieleňou, schopnou pôsobiť na jednotlivé svaly.

Trakcia sa označuje ako metodika nešpecifická, pôsobiaca na viacero pohybových segmentov /7/. Slúži ako príprava na manipuláciu, alebo je súčasťou mobilizačných techník. V určitých prípadoch predstavuje však metodiku prvej voľby, osobitne v prípadoch diskogénnych lézií. Jej použitie je limitované stavom, alebo intenzitou lumboschiadického či cervikálneho diskogénneho syndrómu.

Je viacero názorov na mechanizmus pôsobenia trakcie /2, 3, 9/:

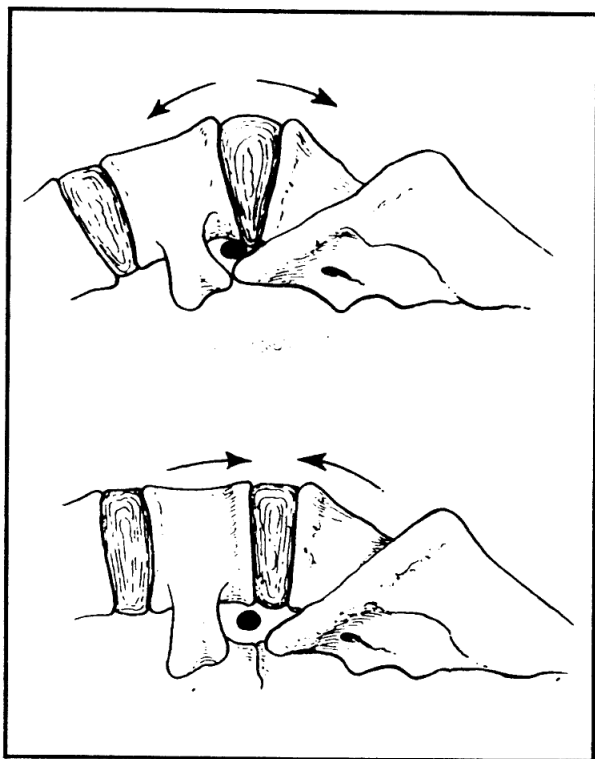
1. Zväčšenie vzdialenosti medzi stavcami, zväčšenie priemeru foramen intervertebrálne, separácie intervertebrálnych skĺbení a zväčšenie priestoru intervertebrálneho disku. To znamená zväčšenie napätia kapsuly, uvoľnenie synoviálnej membrány a meniskoidov, uvoľnenie adhézie nervových koreňov.
2. Produkciou centrálného vákuum fenoménu dochádza k premiestneniu časti dislokovanej hmoty späť a tým k redukcii herniovej časti intervertebrálnej platničky.
3. Zvýšenou tenziou ligamentum longitudinale posterius sa zatláča vyklenutá medzistavcová platnička do intervertebrálneho priestoru.
4. Postupným natiahnutím paravertebrálnych svalov sa dosiahne ich následná relaxácia. Účinnosť separácie jednotlivých segmentov chrbtice pri trakcii sa udáva 1-3 mm /2, 3, 9/, najmä v krajine lumbosakrálneho a cervikokraniálneho prechodu pri sile ťahu asi 15 kg v krčnej a 40-70 kg v driekovej chrbtici (obr. 1).



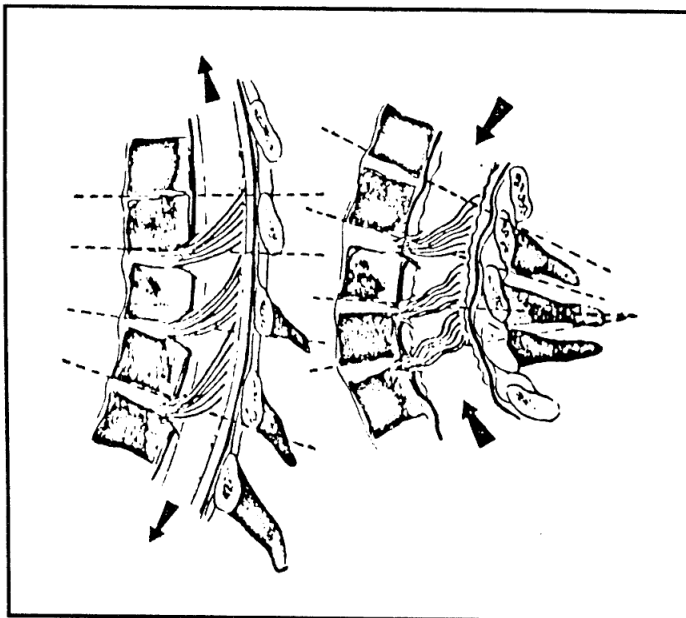
Obr. 1. Účinnosť separácie jednotlivých segmentov chrbtice pri trakcii (Cyriax, J.: Textbook of orthopedic medicine vol. I. Bailliere Tindall, Cassel, 1969)

Poloha pri trakcii vyžaduje individualizáciu. Vo väčšine prípadov je to pri trakcii v drierkovej oblasti poloha v ľahu na chrbte s flexiou drierkovej chrbtice. Extenzia býva zvyčajne nepriaznivá, zužuje foramina intervertebralia, zvyšuje tlak na korene nervov. Flexia naopak zväčšuje foramina intervertebralia a uvoľňuje korene nervov (obr. 2). Nadmerná flexia je však rovnako nepriaznivá, pretože napína nervové korene, kým určitý stupeň extenzie spôsobuje ich uvoľnenie (obr. 3). Veľkosť flexie drierkovej chrbtice pri trakcii je individuálne rozdielna, čo je spôsobené veľkosťou prolapsu platničky, individuálnymi rozdielmi anatomického usporiadania chrbticevého kanála (šírka, tvar, veľkosť foramen intervertebrale). Preto je nutné pred aplikáciou sérií trakcií otestovať priaznivú polohu trakčným testom.

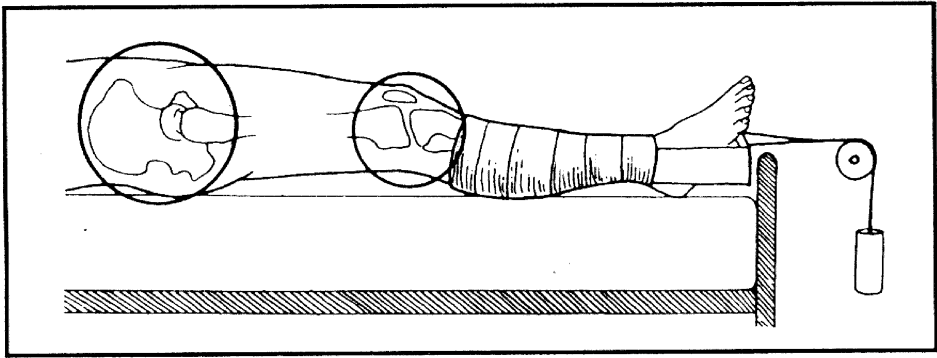
Trakcia za dolné končatiny sa ukazuje ako málo výhodná, pretože pôsobí cez viacero kĺbov, navyše vynucuje lordózu v drierkovej oblasti, ktorá je vo väčšine prí-



Obr. 2. Zmeny intervertebrálnej
platničky a foramen intervertebra-
le pri extenzii a flexii chrbtice



Obr. 3. Zmena napä-
tia nervových koreňov
pri flexii a extenzii chrb-



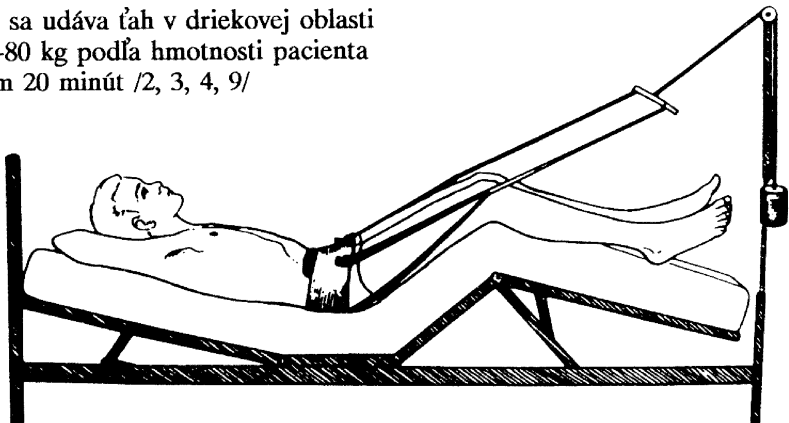
Obr. 4. Trakcia za dolné končatiny

padov diskopatií v tejto oblasti nepriaznivá (obr. 4). Zvýraznenie ťažkostí pri ťahu za dolné končatiny býva tiež pri súčasnej sakroiliakálnej lézii, napríklad neodstránenom bloku. Preferujeme preto trakcie za bedrový pás, ktorý dovoľuje individuálne rozdielnu polohu dolných končatín a tým rôzny stupeň flexie v driekovej oblasti. Najvýhodnejšia je trakcia spôsobom ako to ukazuje obr. 5. Pri bežne použíwanej trakcii na sklopnom stole je pacient v polohe s hlavou nižšie ako ostatná časť tela, čo obmedzuje použitie tejto techniky (obehové poruchy, starší pacienti).

Trakcia v krčnej oblasti sa vykonáva dvoma spôsobmi. V ťahu na trakčnom stole, alebo pomocou glissonskej služby posediačky pri hociktorom spôsobe je nutné dbať na to, aby nedochádzalo ku zvýšenému ťahu za bradu, čo má za následok zákyv v oblasti cervikokraniálneho prechodu. Zvýraznenie zákyvu vedie k akcentácii ťažkostí, k blokáde v tejto oblasti. Najvýhodnejšia je poloha hlavy v miernej anteflexii, asi 15-30 stupňov /9/. Podobne ako v driekovej oblasti je nutná individualizácia-test znášateľnosti trakcie. Niekedy je potrebné zachovať úklon alebo rotáciu hlavy v úľavovej polohe, čo možno zabezpečiť iba intermitentnou ručnou trakciou /7/.

Je viaceró názorov na intenzitu ťahu a čas trakcie.

Obvykle sa udáva ťah v driekovej oblasti silou 30-80 kg podľa hmotnosti pacienta s trvaním 20 minút /2, 3, 4, 9/



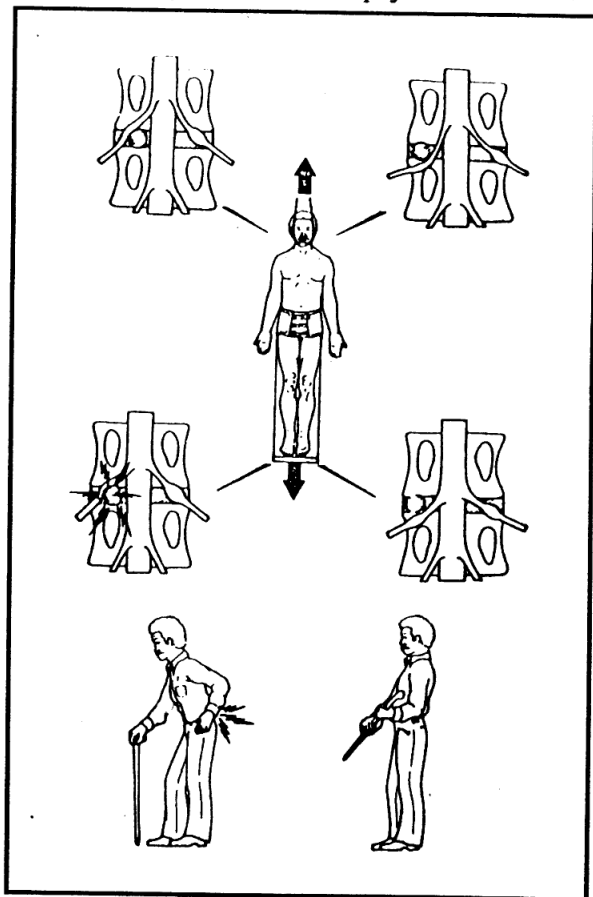
Obr. 5. Trakcia za bedrový pás, pri flexii dolných končatín (podľa B.E.Finnesona)

I. BURAN / TRAKČNÉ TECHNIKY A CIELENÁ LIEČEBNÁ TELESNÁ VÝCHOVA V RÁMCI MANUÁLNEJ A REFLEXNEJ TERAPIE

a asi 15 kg v krčnej oblasti /2, 9/. Najfyziologickejším postupom je však postupné zvyšovanie času trakcie i záťaže od 5 minút v začiatku do 20 minút trvania /8/.

Akútne lumbago, alebo lumboischiadický syndróm s výraznou lumbálnou deviaciou, prípadne fixáciou vo flexii sa považuje za kontraindikáciu trakcie /2, 8, 9/. V časti prípadov však neúspech trakcie je zapríčinený vynútenou extenziou v dierkovej oblasti, najmä pri ťahu za dolné končatiny. Niekedy pacienti pociťujú úľavu počas trakcie, po jej skončení sa však ťažkosti obnovia alebo i akcentujú. Tento jav možno vysvetliť vyvolaním naťahovacieho reflexu. Kontrahované paravertebrálne svalstvo sa dráždi intenzívnym ťahom počas trakcie a po jej skončení odpovedá zvýšením svalového sťahu. Vzniku naťahovacieho reflexu sa možno vyhnúť postupným zvyšovaním záťaže.

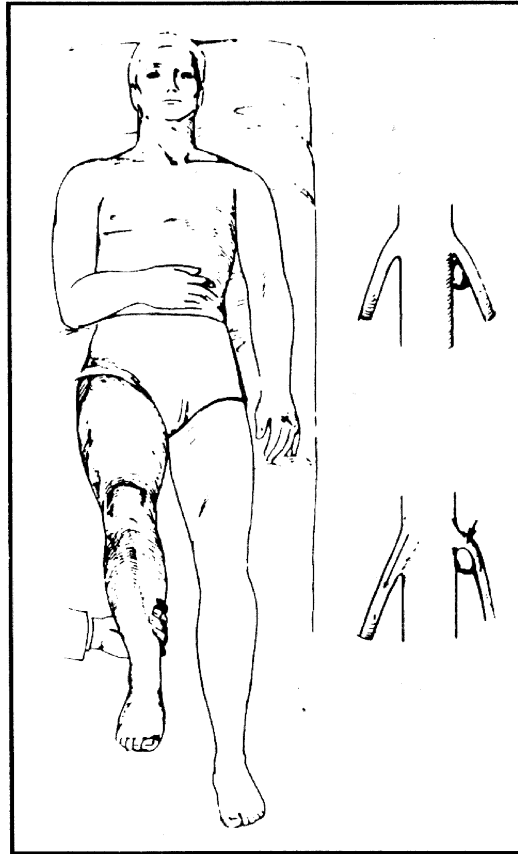
Mediolaterálny prolaps medzistavcovej platničky medzi nervový koreň a jeho odstup od dura mater takmer pravidelne zvýrazní svoje klinické prejavy pri trakcii. Dochádza k priblíženiu odstupujúceho koreňa k herniovej časti disku (obr. 6).



ZHORŠENIE

ZLEPŠENIE

Obr. 6. Účinok trakcie pri prolapse platničky mediálne alebo laterálne vzhľadom na nervový koreň (podľa A.A.Whitea, M.M.Panjabiho)



Obr. 7. Pozitívny skrížený Lasègue pri mediálnom prolapse platničky (podľa J.C.Gathiera)

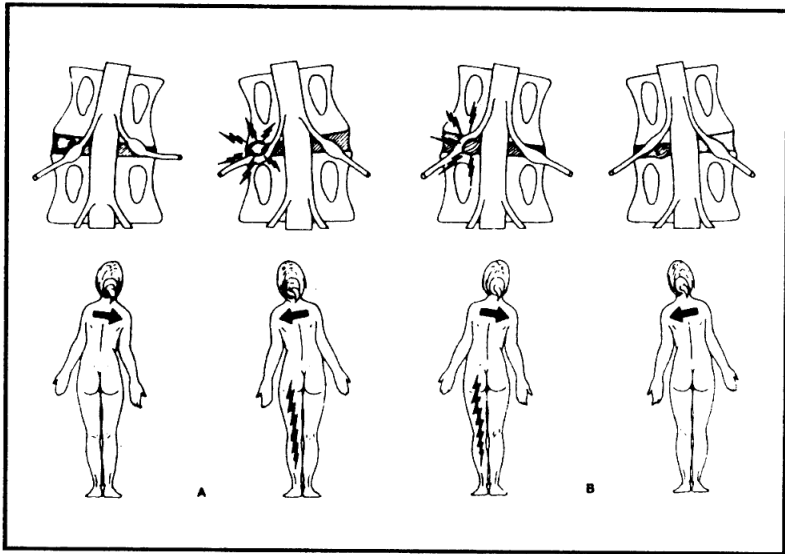
V klinickom náleze pri tomto type prolapsu zisťujeme pozitívny skrížený Lasègue a provokáciu bolesti pri úklone na stranu prolapsu (obr. 7, 8).

Z uvedených faktov vyplývajú určité zásady aplikácie trakcie:

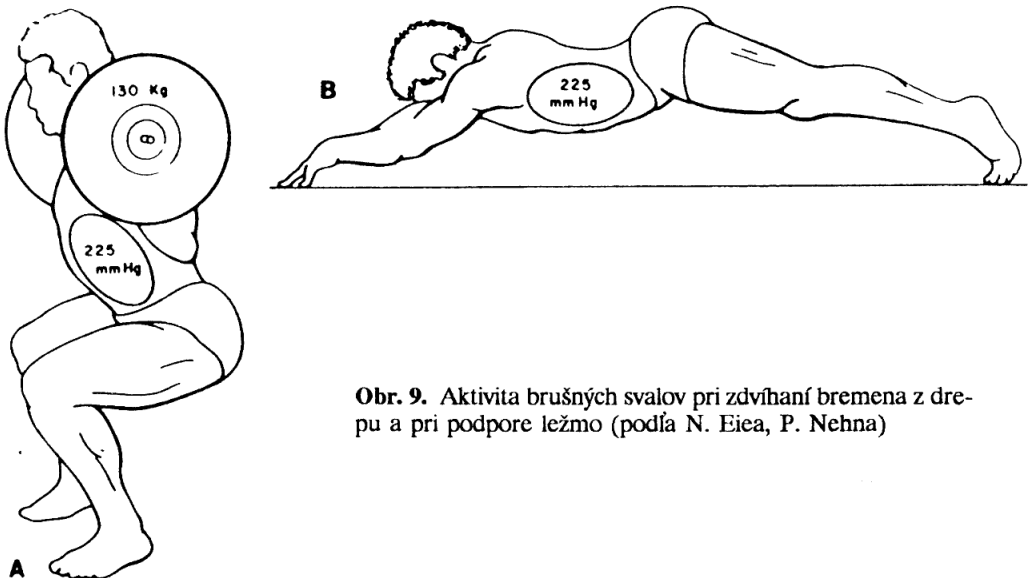
1. Starostlivé zhodnotenie klinického obrazu.
2. Trakcie v bedrovej oblasti za bedrový pás so zachovaním individuálne rozdielnej flexie driekovej chrbtice.
3. Ľahká anteflexia pri trakkii v krčnej oblasti.
4. Postupné zvyšovanie záťaže.
5. Overenie si účinnosti a znášanlivosti trakcie trakčným testom.

Obligátnou súčasťou algických vertebrogénnych syndrómov je nerovnomerné zaťaženie svalov, nerovnomerné rozdelenie svalového tonusu, svalová dyzbalancia. Cielená liečebná telesná výchova má slúžiť na zrušenie dyzbalancie, správne rozdelenie svalového napätia na zvýšenie aktivity alebo sily funkčne oslabených svalových skupín.

I. BURAN / TRAKČNÉ TECHNIKY A CIELENÁ LIEČEBNÁ TELESNÁ VÝCHOVA
V RÁMCI MANUÁLNEJ A REFLEXNEJ TERAPIE



Obr. 8. A. Laterálny prolaps
Zhoršenie bolesti pri úkone ku strane projikovanej bolesti
B. Mediálny prolaps
Zhoršenie bolesti pri úklone na kontralaterálnu stranu projikovanej bolesti (podľa J.C.Gathiera)



Obr. 9. Aktivita brušných svalov pri zdvíhaní bremena z drepu a pri podpore ležmo (podľa N. Eiea, P. Nehna)

I. BURAN / TRAKČNÉ TECHNIKY A CIELENÁ LIEČEBNÁ TELESNÁ VÝCHOVA V RÁMCI MANUÁLNEJ A REFLEXNEJ TERAPIE

Pri spracúvaní bolestivých impulzov na úrovni miechy dochádza zákonite k nerovnomernému rozdeleniu svalového napätia. V posturálnom svalstve dochádza k zvýšeniu, vo fázickom k zníženiu svalového napätia. V krčnej oblasti popri zvýšenom napätí svalstva šíje a hornej časti trapézových svalov sa spravidla zistí oslabenie tzv. dolných fixátorov lopatky (dolná a stredná časť trapézov, mm. rhomboidei, sernatus anteriores) a svalstva prednej časti krčnej chrbtice. Pacient nedokáže držať hlavu v anteflexii pri ľahu na chrbte bez tremoru, alebo rýchlo ukladá hlavu späť na podložku. Pri polohe na štyroch sa zisťuje obojstranné odstávanie lopatiek. V oblasti driekovej chrbtice dochádza k zvýšeniu napätia paravertebrálnych svalov a mm. psoati. Oslabené nachádzame gluteálne svaly a svalstvo brušné. Obe skupiny svalov sa angažujú pri zabezpečovaní správnej staticko-kinetickej funkcie chrbtice. Osobitne treba venovať pozornosť brušným svalom, ktoré okrem aktivity pri flexii trupu a pri dýchaní predstavujú dôležitý podporný vankúš pre driekovú chrbticu. Významne sa podieľajú aktivitou pri činnosti, kedy sa o ich aktivite málo uvažuje. Napríklad pri zdvíhaní bremena z drepu je aktivita brušných svalov rovnako potrebná a intenzívna ako pri udržiavaní postúry v podpore ležmo na špičkách prstov horných a dolných končatín (obr. 9). Dobrá posturálna aktivita brušných svalov zvyšuje alebo znižuje záťaž na driekovú chrbticu až o 30 % /1/.

Dôležitým poznatkom je, že svalová dyzbalancia nevzniká iba pri bolestivom dráždení, ale tiež pri nesprávnom držaní, zanedbávaní aktivity niektorých svalov v bežnom živote /5, 6/. Vzniknutá dyzbalancia chybným postavením segmentov chrbtice potom môže viesť k algickým syndrómom. Cílená liečebná telesná výchova má nielen liečebný, ale tiež preventívny význam.

LITERATÚRA

1. BARTELINK, D.L.: The role of abdominal pressure in relieving the pressure on the lumbar intervertebral discs. J. Bone Joint Surg, 39 B, 1957, s. 718-725.
2. CYRIAX, J.: Textbook of orthopedic medicine vol. I. Bailliere Tindall, Cassel, 1969.
3. FINNESON, B.E.: Low back pain. J.B.Lippincott, Philadelphia, 1973.
4. GATHEIR, J.C.: Hernia nuclei pulposi. In: Handbook of clinical neurology. Vinken, P.J., Bruyn, G.W. Vol 20 North Holland, Amsterdam, 1976.
5. JANDA, V.: Die Bedeutung der Muskularen Fehlhaltung als pathogenetischer Faktor vertebra generer Storungen. Arch Phy. Therap, 20, 1968, s. 113.
6. JANDA, V.: Vyšetřování hybnosti. I. Avicenum, Praha 1972.
7. LEWIT, K.: Manuelle Therapie im Rahmen der ärztlichen Rehabilitation. J.A.Barth. Leipzig, 1973.
8. TROSTENDORF, E., STENDER, H. St.: Wirbelsäule und Nervensystem. G. Thieme, Stuttgart, 1970.
9. WHITE, A.A., PANJABI, M.M.: Clinical biomechanics of the spine. J.B.Lippincott, Philadelphia, 1978.

Adresa autora: MUDr. I.B., Neurologické odd. ŽNsP, Malinovského 110, 832 99 Bratislava

I. BURAN / TRAKČNÉ TECHNIKY A CIELENÁ LIEČEBNÁ TELESNÁ VÝCHOVA V RÁMCI MANUÁLNEJ A REFLEXNEJ TERAPIE

I. Buran

TRACTION TECHNIQUES AND SPECIAL THERAPEUTIC PHYSICAL EXERCISE WITHIN MANUAL AND REFLEX THERAPY

S u m m a r y

The paper discusses the principles of correct application of traction therapy and special exercise therapy within the manual and reflex therapy in vertebrogenic diseases. Explained are the causes of unseccessful traction techniques from the viewpoint of the etiopathogenesis of discogenic algic vertebrogenic syndromes.

I. Buran

TRAKTIONSTECHNIKEN UND GEZIELTE HEILGYMNASTIK IM RAHMEN MANUELLER THERAPIE UND REFLEXTHERAPIE

Z u s a m m e n f a s s u n g

Im Beitrag werden die Prinzipien der richtigen Anwendung der Traktionstherapie sowie der gezielten Heilgymnastik im Rahmen der manuellen Therapie und der Reflextherapie vertebrogenen Erkrankungen dargelegt. Besonders wird auf die Ursachen des Misserfolgs der Anwendung der Traktionstherapie vom Gesichtspunkt der Ätiopathogenese diskogener algischer vertebrogenen Syndrome hingewiesen.

I. Buran

TECHNIQUES TRACTIVES ET KINÉSITHÉRAPIE VISÉE DANS LE CADRE DE LA THÉRAPIE MANUELLE ET RÉFLEXIBLE

R é s u m é

Le travail démontre les principes de l'application exacte de la thérapie tractive et la kinésithérapie visée dans le cadre de la thérapie manuelle et réflexible des affections vertébrogènes. On démontre les causes de l'échec de la thérapie tractive du point de vue de l'étiopathogénésie des syndromes vertébrogènes discogènes algiques.

PERIARTHRTIS HUMEROSCAPULARIS A REHABILITAČNÝ PROGRAM

J. BIEHUNEK

Fyziatricko-rehabilitačné oddelenie NsP Partizánske
Primár: MUDr. J. Biehunek

Súhrn: V práci sa zdôrazňuje potreba podrobným klinickým vyšetrením diferencovať jednotlivé chorobné jednotky spadajúce pod pojem periarthritis humeroscapularis a tým aj cielene liečiť. Autor bližšie štatisticky vyhodnotil vplyv aplikovaného rehabilitačného programu počas trojtýždňového pobytu pracujúcich ZDA, š.p., Partizánske v Nočnom sanatóriu Malé Bielice na rozsah pohybu, silu svalov v ramene, silu úchopu a intenzitu bolesti u pacientov s entezopatiami v oblasti ramena. Pre častý súčasný výskyt funkčnej poruchy v krčnej a hrudnej chrbtici a horný skrížený syndróm, autor liečbu zamerával jednak na odstránenie bolesti, jednak na úpravu funkcie celého pletenca hornej končatiny. Výsledky ukázali štatisticky významné zlepšenie sledovaných ukazovateľov. Autor polemizuje s otázkou recidívy ťažkostí pre nemožnosť ovplyvnenia pracovných podmienok s jednotvárnosťou pracovného procesu.

Kľúčové slová: periarthritis humeroscapularis - entezopatia - rehabilitačný program - pohybová liečba - pohybové stereotypy - aktívna účasť pacienta.

Pojem periarthritis humeroscapularis zaviedol E. A. Duplav r. 1872 a používa sa dodnes pre rôzne patologicko-anatomické chorobné stavy, ktoré sprevádza podobná symptomatika - bolesti v ramene a obmedzenie pohybu. Tento pojem by sa už nemal používať pre rôznorodosť chorobných jednotiek z hľadiska symptomatológie, klinického obrazu, priebehu, etiopatogenézy a liečby. Pretože na pohybe v ramene sa podieľa celý pletenec, ktorakolvek zo štruktúr môže byť prameňom nociceptívnej aferencie, každá zo štruktúr môže mať izolovanú poruchu, alebo sa poruchy môžu vzájomne kombinovať. Presným a podrobným vyšetrením sme schopní príčinu odhaliť a tým aj cielene liečiť. Je potrebné diferencovať aj iné bolestivé syndrómy, kde vzniká bolesť v oblasti ramena sekundárne. Funkčné vyšetrenie podľa Cyriaxa alebo Lewita s dôrazom na vyšetrenie pasívnych a odporových pohybov nám dáva základ diagnostického zamyslenia. Pri bližšom určovaní však nevystačíme len s vyšetrením ramenného kĺbu, ale musíme ho rozšíriť i na krčnú a hrudnú chrbticu, rebrá, základné neurologické vyšetrenie a vyšetrenie pohybových stereotypov s určením skrátených a oslabených svalov.

V etiopatogenéze sa uplatňuje viacero faktorov. Rameno podlieha výrazne neurotrofickým vplyvom, pre svoju sympatickú inerváciu pri chorobných procesoch na iných orgánoch. Významná je funkčná jednota celého pletenca s koordináciou svalov zvanou scapulohumerálny rytmus, existencia myofasciálneho syndrómu so spúšťovými bodmi v hypersenzitívnej oblasti svalu. Pre patológiu ramena majú rozhodujúci význam trecie plochy subakromiálneho priestoru a posuvnej cesty dlhej hlavy bicepsu, zvrášťovanie kĺbneho puzdra, poruchy prekrvenia v tzv. kritickej zóne ramena, biomechanické faktory s morfológickými zvláštnosťami úponu šľachy v kosť a stato-

dynamické poruchy v oblasti ramena a chrbtice následkom dlhodobého preťažovania alebo úrazu. Dôležitým momentom je i istá osobná predispozícia k vegetatívnym reakciám, ktorá zahrňuje stavy anxiózne-depresívne so zvýšenou citlivosťou na bolestivé podnety.

Úspešnosť a účelnosť rehabilitácie závisí predovšetkým od presnej diferenciácie jednotlivých syndrémov a presného zacielenia jednotlivých terapeutických možností vzhľadom na diagnózu, ale i časový faktor. Bolesť je dominantným príznakom poruchy funkcie ramenného kĺbu, preto jej zníženie a odstránenie je prvoradou úlohou v rámci komplexnej liečby medikamentóznymi prostriedkami, fyzikálnou terapiou, kineziterapiou. V pohybovej liečbe uprednostňujeme aktívny prístup na obnovenie a zachovanie pohyblivosti ramena, úpravu narušenej svalovej rovnováhy, motorických stereotypov, funkcie chrbtice a odstránenie myofasciálnych spúšťových zón, najvyššie postizometrickou relaxáciou. Vymiznutím bolesti nemožno považovať liečbu za skončenú, pokiaľ pretrváva svalová nerovnováha, ktorá je stálym stimulom poruchy funkcie.

M a t e r i á l a m e t o d i k a

Cieľom práce bolo vyhodnotiť vplyv aplikovaného rehabilitačného programu počas trojtýždňového pobytu pracujúcich ZDA, š.p., Partizánske v závodnom Nočnom sanatóriu M. Bielice, postihnutých entezopatickou formou syndrómu PHS, na jednotlivé funkcie v oblasti ramena. Na rehabilitačné oddelenie prichádza veľa pacientov so subjektívne udávanými bolesťami ramena, hodnotenými rôznymi lekármi ako syndróm bolestivého ramena, syndróm stuhnutého ramena, syndróm cervikobrachiálny, kapsulitída, humeroskapulárna periartritída, entezopatia. U väčšiny pacientov podrobné klinické vyšetrenie ramena a chrbtice dovolilo zaradiť bolestivý syndróm ramena do jeho presne vymedzených skupín, ako to ukazuje tab. 1.

Funkčné vyšetrenie sme robili podľa Lewita, najprv aktívny, potom pasívny a nakoniec pohyb proti odporu, obojstranne.

V súbore sme sledovali rozvrstvenie jednotlivých diagnostických jednotiek, vekové zloženie, pracovné zaradenie, pohlavie, etiológiu, dominantnosť končatiny, aplikovanú liečbu a trvanie liečby.

Za obdobie sledovania sme ošetrili celkovo 49 pacientov so syndrómom PHS, z toho 29 mužov (59,18 %) a 20 žien (40,82 %) s priemerným vekom u mužov 48,5 roka a žien 46,95 roka. V profesionálnom zaradení manuálne pracujúcich bolo 71,43 %, duševne pracujúcich 20,41 % zväčša úradníkov so sedavým zamestnaním, zvyšok boli dôchodcovia 8,16 %.

Prevaha práce v podniku na výrobu obuvi je ručná práca žien v šijacích dielňach a u mužov vo vysekávacích dielňach so značnou jednotvárnosťou a monotónnosťou, z hľadiska rehabilitačného s jednostranným zaťažovaním a preťažovaním krčnej, hrudnej chrbtice a svalov hornej končatiny.

Vo výberovom súbore 20 mužov vo veku 4. - 5. decénia s diagnózou entezopatickej formy periartritídy sme štatisticky vyhodnotili a porovnávali pred a po trojtýždňovej liečbe:

1. Klinický rozsah pasívneho pohybu v ramennom kĺbe Studentovým t-testom.

J. BIEHUNEK / PERIARTHRITIS HUMEROSCAPULARIS A REHABILITAČNÝ PROGRAM

2. Subjektívne hodnotenú intenzitu bolesti pri pohyboch v bežných domácich činnostiach - obliekanie, umývanie, česanie, poškriabanie chrbta, 5-stupňovou verbálnou škálou (0 - žiadna bolesť, 1 - mierna bolesť, 2 - značnejšia bolesť, 3 - silná bolesť, 4 - neznesiteľná bolesť). Bolesť sme vyhodnotili Wilcoxonovým T-testom.
3. Silu úchopu meranú dynamometrom v 90-stupňovej abdukcii ramena, hodnotenú Studentovým t-testom. Za základ sme brali priemer z troch za sebou idúcich stískov.
4. Silu svalov skupiny flexorov, abduktorov, extrarotátorov a intrarotátorov ramena, hodnotenú svalovým testom podľa Jandu a štatisticky spracovanú Wilcoxonovým T-testom.

Aplikovali sme štandardný program liečby v trvaní 21 dní v priebehu pobytu pacientov v nočnom sanatóriu, zameraný na ovplyvnenie bolestivých štruktúr metódami

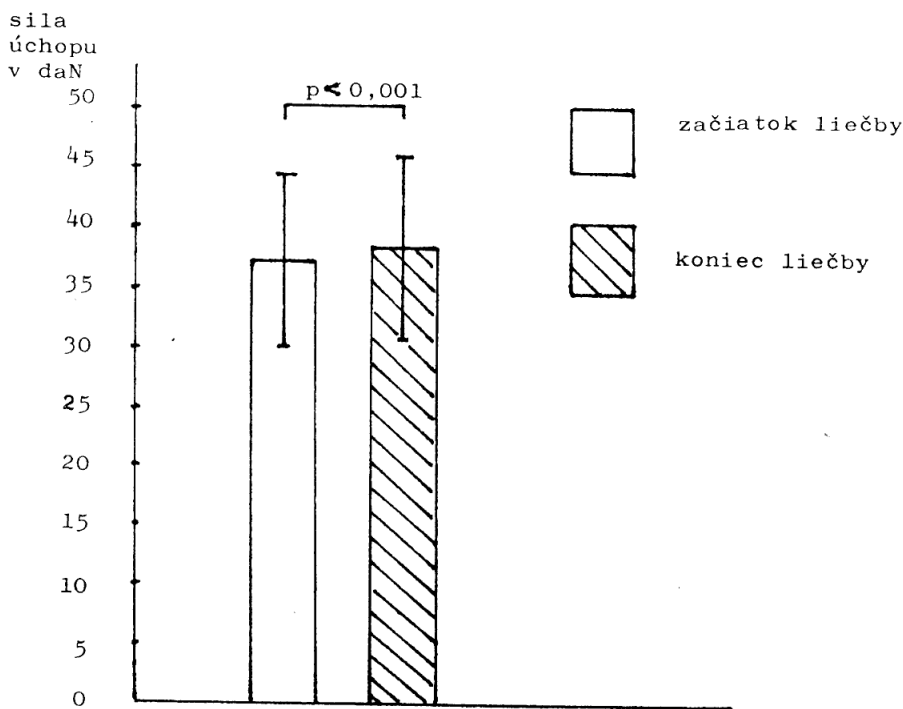
Tabuľka 1. Rozdelenie pacientov podľa jednotlivých diagnostických skupín liečených na FRO v sledovanom období

Klinická skupina		Ženy	Muži	Spolu	
Periarthropathia humeroscapularis	Capsulitis adhesiva	3	2	5	
	Bursitis subdeltoidea	3	1	4	
	Laesio acromioclavicularis	1	2	3	
	Laesio sternoclavicularis	0	0	0	
	Neuralgia amyotrofica plexus brachialis	0	0	0	
	Entesopathie	m. supraspinatus	7	11	18
		m. deltoideus	1	1	2
		m. infraspinatus	4	6	10
		m. subscapularis	1	3	4
		m. biceps brachii	0	3	3
Bolesti z chrbtice primárne, sekundárne, radikulárne, pseudoradikulárne syndrómy		25	21	46	
Syndróm hornej hrudnej apertúry		1	0	1	
Reflexný algodystrofický syndróm		2	1	3	
Celkové reumatické choroby (PAP) M. Bechterev		0	1	1	
Myopathie, polymyositis, dermatomyositis		0	0	0	
Metabolické a endokrinné poruchy, dna, diabetes mellitus, pseudodna		1	1	1	
Primárne a sekundárne tumory ramena		0	0	0	
Prenesené bolesti pri ochoreniach vnútorných orgánov (srdca, pľúc, pankreasu, žľazka)		0	0	0	
Ochorenia ramenného kĺbu, artritídy pyogénne, gonorhoické artropatie u hemofilikov, po ožiarení, fraktúry humeru		1	2	3	
C e l k o v e		50	55	105	

fyzikálnej liečby, na úpravu kĺbovej a svalovej funkcie metódami kineziterapie a na ovplyvnenie celkového fyzického a psychického stavu pacienta. V pohybovej liečbe sme aplikovali metódu postizometrickej relaxácie, ktorá sa nám zdala najúčinnnejšia, vyťahovali sme skrátené, posilňovali oslabené svalové skupiny, uskutočňovali nácvik správnych pohybových stereotypov podľa klinického nálezu formou individuálneho cvičenia. Súčasťou boli i skupinové cvičenia kondičné, automobilizačné cviky s inštruktážou pro domo. Z balneoterapie sme používali hypertermický bazén s teplotou 38°C počas 20 minút, ktorý sme striedali s uhličitým kúpeľom s teplotou 34°C počas 20 minút. Liečbu sme doplnili aplikáciou diadynamických prúdov na oblasť ramena a podľa potreby na C segmenty, ultrazvukom cez Heparoid gel ako médium na rameno, parafinovými zábalmi 60°C teplými počas 20 minút na šiju a rameno a klasickú masáž na oblasť šije.

V ý s l e d k y

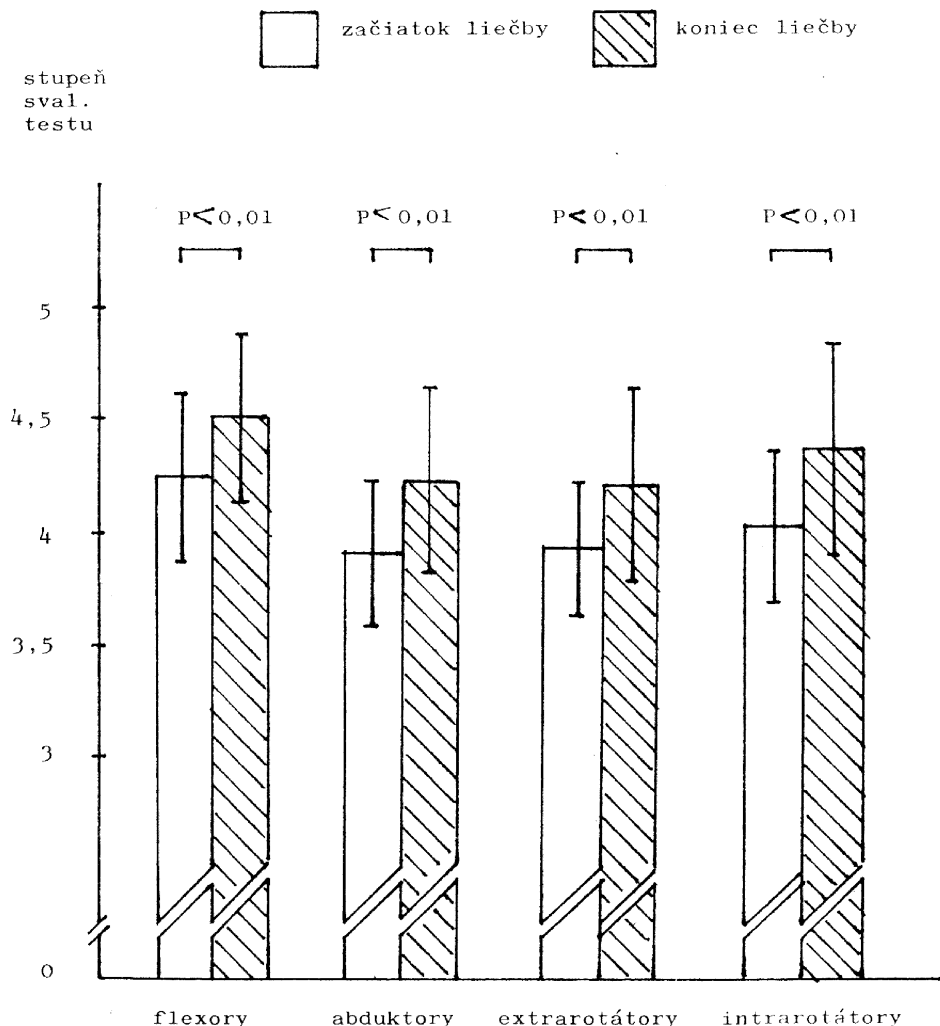
U našich pacientov sa najčastejšie vyskytla entezopatia m. supraspinatus celkove 10-krát, šesťkrát entezopatia m. infraspinatus, trikrát entezopatia m. subscapularis a jedenkrát entezopatia m. delotideus. Po trojtýždňovej aplikácii rehabilitačného programu možno skonštatovať, že stav funkcie hornej končatiny sa ovplyvnil vo viacerých sledovaných ukazovateľoch. K štatisticky významnému zvýšeniu sily úchopu došlo na hladine významnosti $P < 0,001$ (graf 1). Myslíme si, že veľký vplyv na



Graf 1. Vplyv trojtýždňovej liečby na silu úchopu, meranú dynamometrom

J. BIEHUNEK / PERIARTHRTIS HUMEROSCAPULARIS A REHABILITAČNÝ PROGRAM

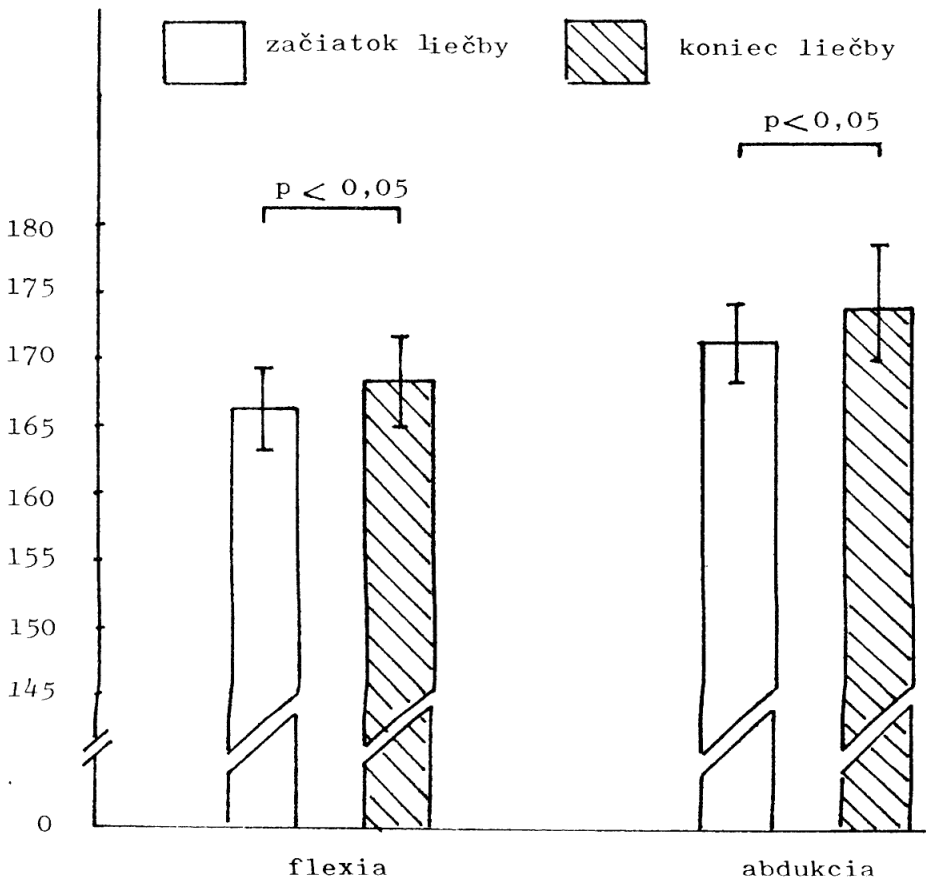
zvýšenie mala pohybová liečba a útlm algického stavu počas abdukcie ramena, v ktorom sa meranie robilo a ktorý mohol reflektoricky viesť k útlmu svalov celej hornej končatiny s následným oslabením. Pri hodnotení svalovej sily jednotlivých svalových skupín svalovým testom došlo k štatisticky významnému zvýšeniu na hladine významnosti $P < 0,01$ pre všetky svalové skupiny (graf 2). Zvýšenie nedosiahlo nikdy hodnotu celého stupňa. Sila sa pohybovala v rozmedzí 4, 5 stupňa. Sme si vedomí možnej subjektívnej chyby, ktorej sa dopúšťame pri kladení stredného a maximálneho odporu a tým i skreslenia výsledku. Samotná bolesť pri pohybe zohráva tiež svoju úlohu.



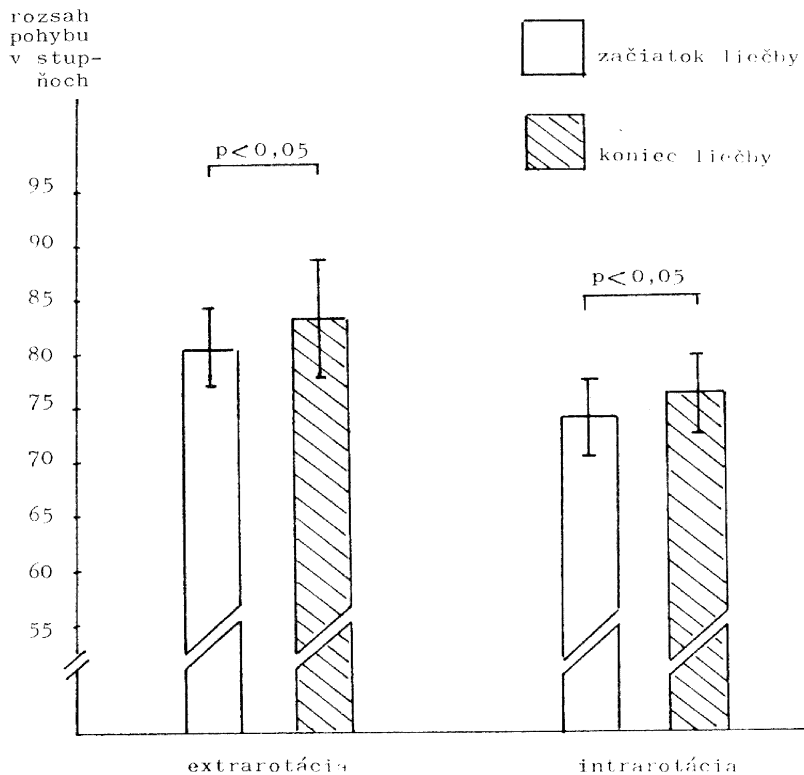
Graf 2. Vplyv trojtýždňovej liečby na hodnoty svalovej sily podľa svalového testu

V oblasti pohybového rozsahu došlo k štatisticky významnému zvýšeniu pohyblivosti ramena na hladine významnosti $P < 0,05$ pre flexiu, abdukciu, extrarotáciu a intrarotáciu (graf 3, 4). Hodnoty extenzie neboli signifikantne zvýšené (graf 5). Výrazné obmedzenie hybnosti v ramennom kĺbe sme u našich sledovaných pacientov nenašli. Išlo najmä o zníženie v terminálnej fáze pohybu počas elevácie, extrarotácie a intrarotácie, pri vzniku ktorého sa okrem iných faktorov môžu uplatniť degeneratívne zmeny mäkkých štruktúr ramena a svalová stuhnutosť.

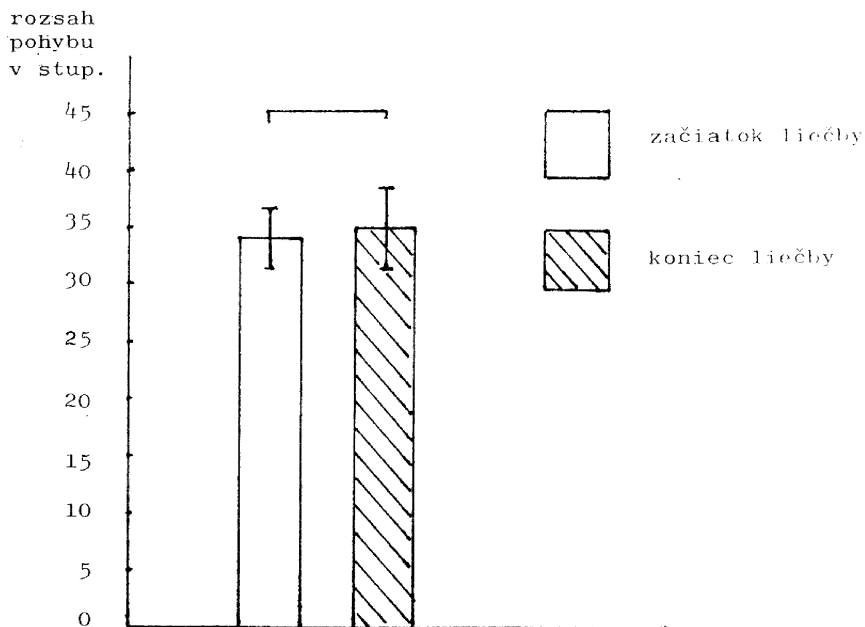
rozsah
pohybu
v stupňoch



Graf 3. Vplyv trojtýždňovej liečby na rozsah pasívneho pohybu ramenného kĺbu

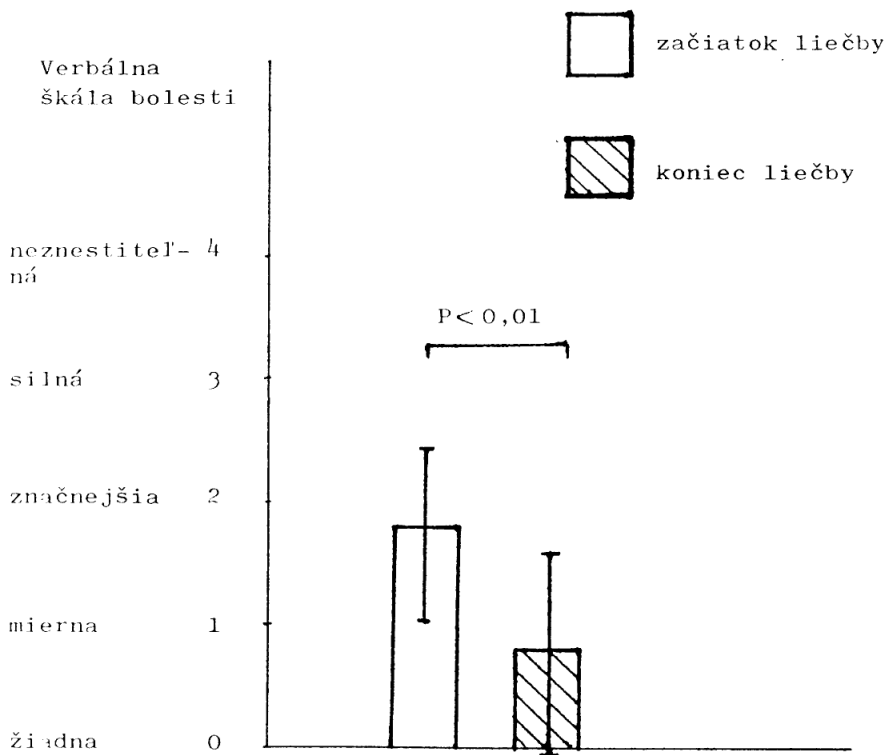


Graf 4. Vplyv trojtýždňovej liečby na rozsah pasívneho pohybu ramenného kĺbu



Graf 5. Vplyv trojtýždňovej liečby na rozsah pasívnej extenzie ramenného kĺbu

J. BIEHUNEK / PERIARTHRITIS HUMEROSCAPULARIS A REHABILITAČNÝ PROGRAM



Graf 6. Vplyv trojtýždňovej liečby na intenzitu bolesti udávanú verbálnou škálou

Najvýznamnejšie zmeny nastali v subjektívnom hodnotení intenzity bolesti, keď došlo k štatisticky významnému zníženiu bolesti na hladine významnosti $P < 0,01$ (graf 6). U dvoch pacientov nastalo v priebehu sledovania zvýraznenie algického syndrómu, u jedného po jednorazovej enormnej fyzickej záťaži počas víkendu, u druhého pravdepodobne vplyvom intolerancie hypertermických procedúr. Subjektívny údaj koreloval s postupným zhoršením hybnosti ramena. U 8 pacientov došlo k vymiznutiu algického stavu - hodnoteniu stupňom 0 verbálnej škály. Sedem pacientov zaznamenalo pretrvávanie pohybovej bolesti v ramene, ale oveľa menšej intenzity ako na začiatku liečby, prejavujúce sa ako bolestivá zábrana koncového pohybu.

Diskusia

V liečebnom pláne chorých s entezopatiami ramenného kĺbu sme vychádzali zo symptomatológie bolesti s cieľom jej odstránenia v subjektívnej i objektívnej sfére a úpravy funkcie celého pletenca hornej končatiny. Substrátom, na ktorý pôsobíme je sval a jeho úpon. Je časťou pohybového systému, ktorý reaguje priamo spazmom, alebo útlmom na nociceptívne podnety a pritom ich môže aj sám vyvolať.

V našej zostave pacientov sme zistili, že u viacerých sa uplatňuje viacero patogenetických faktorov, ktoré sa kombinujú a vzájomne potencujú. Odhaliť primárnosť

J. BIEHUNEK / PERIARTHRTIS HUMEROSCAPULARIS A REHABILITAČNÝ PROGRAM

jedného bolo niekedy problematické. V liečbe sa však snažíme ovplyvniť a odstrániť všetky patologické činitele podľa patogenetickej hierarchie. Častý bol súčasný výskyt entezopatie, horného skríženého syndrómu s dominanciou m. trapezius a funkčné poruchy v krčnej a hrudnej chrbtici. Potvrzuje to teóriu zrefazenia poruchy. Liečebný program sme volili preto na dosiahnutie svalovej rovnováhy a jej perspektívneho udržania. Z toho dôvodu sme zaradili antigravitačnú modifikáciu postizometrickej relaxácie a automobilizačné techniky do inštruktáže "pro domo". Aj napriek dobre prepracovanej funkčnej diagnostike pri lézii šliach manžety rotátorov nie je vždy jednoduché diagnostikovať izolovanú poruchu niektorej šľachy, najmä pri pozitívne viacerých skúškach.

Z á v e r

Výsledky liečby ukázali zlepšenie sledovaných klinických ukazovateľov, ako aj subjektívneho pocitu bolesti. Z tohto pohľadu bol pobyt pracovníkov ZDA, š.p., Partizánske v nočnom sanatóriu M. Bielice s aplikovaným rehabilitačným programom prínosom. Nemali sme možnosť ovplyvniť pracovné podmienky a jednotvárnosť pracovného procesu našich pacientov, ktoré sa ukázali ako významný faktor vzniku ochorenia. Otázka recidívy ťažkostí ostáva otvorená. Zámerne sme vybrali skupinu entezopatií pre ich veľký výskyt v našom súbore. Pacientov z ostatných skupín periartritídy sme štatisticky nespracúvali pre ich malý počet v sledovanej jednotke. Rehabilitačný program mal odlišnú stavbu, bázu však aj tu tvorila pohybová liečba.

LITERATÚRA

1. GÚTH, A., PALÁT, M.: Bolesivé syndrómy a rehabilitácia. Rehabilitácia 22, 1989, s. 75-82
2. JANDA, V.: Vyšetřování hybnosti. Praha, Avicenum 1981, 259 s.
3. KRÁLOVÁ, M., MATĚJČÍKOVÁ, V.: Rehabilitace u revmatických nemocí. Praha, Avicenum 1985, 163. s.
4. LEWIT, K.: Manipulační léčba v rámci reflexní terapie. Praha, Avicenum 1975. 396 s.
5. THURZOVÁ, E.: Možnosti hodnocení bolesti při vertebrogenných syndrómech. Fysiatrický a revmatologický věstník 63, 1985, č. 4, s. 190-194.
6. VOLENIK, O.: Diferenciální diagnostika a racionální terapie humeroskapulární periartritidy a omartritidy. Fysiatrický a revmatologický věstník 52, 1974, č. 6, s. 357-363.

Adresa autora: MUDr. J.B., FRO NsP Partizánske, 958 01 Partizánske

J. Biehunek

PERIARTHRTIS HUMEROSCAPULARIS AND
THE REHABILITATION PROGRAMME

S u m m a r y

The author stresses the necessity to differentiate by a more detailed examination the individual pathological units included in the term arthritis humeroscapularis, and thus also the application of a purposeful treatment. The author has statistically evaluated the influence of the applied rehabilitation programme in the course of a three weeks stay of workers from Partizánske in the Night Sanatorium Malé Bielice. Investigated were the extent of mobility, muscle strength of the shoulders, force of grip and the intensity of pain in patients with enthesiopathies in the region of the shoulder. Taking in consideration the frequent simula-

J. BIEHUNEK / PERIARTHROSIS HUMEROSCAPULARIS A REHABILITAČNÝ PROGRAM

neous incidence of functional impairment in the cervical and thoracic spine and the upper cross syndrome, the author aimed with the treatment to relieve pain on the one hand, and to achieve functional restoration of the shoulder region on the other. Results showed a statistically significant improvement of the followed up indices. The author also discusses the question of the recurrence of complaints due to the impracticability to influence working conditions and the monotony of the working process.

J. Biehunek

DIE PERIARTHROSIS HUMEROSCAPULARIS UND DAS REHABILITATIONSPROGRAMM

Z u s a m m e n f a s s u n g

In der Studie wird die Notwendigkeit hervorgehoben, durch eingehende Untersuchung die einzelnen unter den Begriff der Periarthrosis humeroscapularis fallenden Erkrankungserscheinungen zu differenzieren, und somit auch gezielter zu behandeln. Der Verfasser gibt eine eingehendere statistische Auswertung der Auswirkungen des während eines dreiwöchigen Kuraufenthalts von Mitarbeitern der Schuhfabrik ZDA, staatlicher Betrieb Partizánske, im Nachtsanatorium Malé Bielice eingesetzten Rehabilitationsprogramms auf die Beweglichkeit, auf die Muskelkraft im Schulterbereich, auf die Greiffestigkeit und die Intensität der Schmerzempfindung bei Patienten mit schmerzhaften Erkrankungen im Schulterbereich. Wegen des heutzutage häufigen Vorkommens von Funktionsstörungen in der Hals- und Brustwirbelsäule sowie des oberen Kreuzungssyndroms konzentrierte der Autor die Therapiebestrebungen vor allem auf die Beseitigung der Schmerzen, aber ebenso auch auf die Wiederherstellung der Funktion des gesamten Schultergürtels. Die Ergebnisse zeigten eine statistisch signifikante Besserung der untersuchten Kenngrößen. Der Autor gibt eine polemische Wertung der Frage nach der Häufigkeit der Wiederkehr der Beschwerden, was sich daraus erklärt, dass es nicht möglich ist, die Arbeitsbedingungen zu beeinflussen und die Eintönigkeit der Arbeitsprozesses zu ändern.

J. Biehunek

PERIARTHROSIS HUMEROSCAPULARIS ET LE PROGRAMME DE RÉADAPTATION

R é s u m é

Le travail accentue la nécessité à différencier par exploration profonde les unités particulières d'affection se groupant sous la notion périarthrosis humeroscapularis et traiter donc ainsi de façon visuelle. L'auteur apprécie plus précisément de façon statistique l'influence du programme de réadaptation appliqué pendant un séjour de trois semaines des employés de ZDA, entreprise d'Etat à Partizánske au Sanatorium de nuit à Malé Bielice sur l'étendue de mouvement, la force des muscles dans le bras, la force de saisissement et l'intensité de la douleur chez les patients affectés d'entésothémies dans la région du bras. Vu l'apparition fréquente actuelle des troubles fonctionnels dans le rachis du cou, de la poitrine et le syndrome supérieur croisé, l'auteur orienta le traitement d'une part sur la suppression de la douleur, d'autre part sur l'adaptation de la fonction de la tresse entière de l'extrémité supérieure. Les résultats ont démontré les améliorations significatives statistiques des indicateurs contrôlés. L'auteur polémise avec la question de la récurrence des difficultés vu l'impossibilité d'influencer les conditions de travail et la monotonie du procédé de travail.

VPLYV SAUNOVANIA NA NIEKTORÉ TERMOREGULAČNÉ A NETERMOREGULAČNÉ UKAZOVATELE

J. EISNER, V. ABAFFY, A. KÁRPÁTOVÁ, J. RUŽIČKA, L. JAKAB, J. ZVONÁR,
O. NOVOTNÝ

Technická spolupráca: E. ZLIECHOVCOVÁ, M. VARGOVÁ, M. VARGA
Výskumný ústav humánnej bioklimatológie, Bratislava
Riaditeľ: MUDr. J. Zvonár, CSc.

Súhrn: Aby sa vyšetril vplyv nátria v pote na distribúciu vody v tele pri dehydratácii, vyšetrovali sme dobrovoľníkov, ktorí sa podrobili saunovaniu, pri ktorom došlo k 3 - 4 % strate telesnej hmotnosti vplyvom dehydratácie (ΔTW). Po dehydratácii boli vyšetrovaní 1 hodinu v pokoji, v termoneutrálnom prostredí (28 °C, rel. vlhkosť menej ako 30 %), po ktorom sa merali zmeny tekutín v kompartmentoch organizmu. Meral sa objem plazmy, osmolalita plazmy, obsah sodíka, draslíka a chlóru v plazme spolu s objemom potu a moču, ich ionická koncentrácia pred a po dehydratácii. Zmena tekutín v extracelulárnom priestore (ΔECF) sa hodnotila z distribúcie (Cl^-) a zmena tekutín v intracelulárnom priestore (ΔICF) sa vypočítala z rozdielu $-\Delta ICF = \Delta TW - \Delta ECF$. Pokles hodnoty ΔICF koreloval so zvýšením osmolality plazmy ($r = -0,74, p < 0,02$). Zvýšenie osmolality plazmy sa prejavilo ako funkcia straty voľnej vody z organizmu (ΔFW), ktorej hodnota sa vypočítala z rovnice $\Delta FW = (\Delta TW - \text{strata osmoticky aktívnych substancií v pote a moči})$; kontrolná hodnota plazmatickej osmolality. Zvýšenie osmolality plazmy korelovalo so stratou voľnej vody ($r = 0,79, p < 0,01$). Strata voľnej vody, ktorá je analógom "clearance voľnej vody" pri renálnej funkcii, ukázala významnú negatívnu koreláciu so sodíkom v pote ($r = -0,97, p < 0,001$). Strata tekutín z ICF znižuje pokles ECF. Zistila sa tiež lineárna závislosť medzi zmenou ECF a zmenou plazmatického objemu ($r = 0,77, p < 0,01$). Tieto výsledky ukazujú, že zachovanie cirkulujúceho objemu krvi pri dehydratácii vplyvom saunovania je funkciou schopnosti organizmu mobilizovať tekutiny z ICF, ktorých množstvo je závislé od koncentrácie sodíka v pote.

Kľúčové slová: sauna - cirkulácia - termoregulácia - kompartmenty tela.

Zachovanie objemu krvi je dôležité pre optimálnu reguláciu arteriálneho krvného tlaku a teploty organizmu pri zaťažení teplom. Pokles objemu krvi v centrálnej cirkulácii vplyvom hypovolémie, ktorá sprevádza dehydratáciu, sa prejavuje poklesom plniaceho tlaku srdca, poklesom systolického objemu srdca, ak tento pokles nie je kompenzovaný, aj poklesom minútového objemu srdca. Medzi kompenzačné mechanizmy sa zaraďuje schopnosť organizmu mobilizovať tekutiny z extravaskulárneho do intravaskulárneho priestoru.

Senay /4/ udáva, že tepelná strata objemu plazmy môže byť 2 - 5-krát väčšia ako straty telesných tekutín v ostatných kompartmentoch. Costil /1/ to zdôvodňuje väčšou stratou vody z plazmy pri súčasnej strate iontov potením a v moči. Ich výsledky zdôrazňujú nutnosť merania elektrolytovej rovnováhy medzi kompartmentmi tekutín v organizme.

V priebehu aklimácie na teplo sa znižuje obsah sodíka v pote. Okrem ostatných parametrov sa zisťoval vplyv množstva sodíka v pote na hodnotu objemových zmien tekutín v intracelulárnom priestore za podmienok tepelného zaťaženia. Určila sa pracovná hypotéza, že v priebehu tepelnej záťaže bude pokles obsahu sodíka v pote sprevádzaný zmenšením straty objemu plazmy.

Materiál a metóda

Vyšetrovali sme 14 dobrovoľníkov, ktorí sa podrobili tepelnému vplyvu v potiarňi sauny takého stupňa, aby došlo k strate na telesnej hmotnosti vplyvom dehydratácie o 3 - 4 %. Po dosiahnutí tejto zmeny, po sprche a pobyte v bazéne s chladnou vodou uložili sa na lôžko v miestnosti s teplotou 28°C, relatívnou vlhkosťou menšou ako 30 %, aby sa merali zmeny tekutín v jednotlivých kompartmentoch organizmu, pokles objemu plazmy, osmolalita plazmy, obsah sodíka, draslíka a chloridov v plazme súčasne s objemom potu a moču a ich koncentráciu nerastov pred a po pobyte v potiarňi sauny. Zmena tekutín v extracelulárnom priestore (ECF) sa hodnotila z distribúcie chloridov a zmena tekutín v intracelulárnom priestore (ICF) sa potom vypočítala ako rozdiel medzi stratou hmotnosti a stratou tekutín v extracelulárnom priestore. Strata voľnej vody (FW) sa vypočítala ako rozdiel medzi stratou hmotnosti a stratou katiónov v moči a v pote, vyjadrené na jednotku kontrolnej hodnoty osmolality pred tepelnou procedúrou. Množstvo osmoticky aktívnych látok, ktoré sa strácali z organizmu, sa získalo vypočítaním dvojnásobnej straty katiónov, pretože najdôležitejšie osmoticky aktívne látky v telesných tekutinách sú sodík (Na^+) a draslík (K^+) a ich kombinácie s aniónmi. Meranie elektrolytov (Na^+) a (K^+) sa uskutočnilo na fotometri a (Cl^-) - chloridov titračne.

Celková strata vody (ΔTW) sa merala zo straty telesnej hmotnosti. Celková potná strata sa vypočítala z rozdielu ΔTW - celková strata močom, pričom sa zanedbala strata vody dýchaním. Strata elektrolytov v pote a v moči sa vypočítala násobením objemu vodnej straty s koncentráciou elektrolytov v jednotlivých tekutinových kompartmentoch. Zmena plazmatického objemu (ΔPV) sa v priebehu experimentu vypočítala zo zmien koncentrácie hematokritu a hemoglobínu. Pomocou (Cl^-) metódy sa určil objem vody v ECF a ICF priestore. Táto metóda si vyžaduje podmienky:

- 1/ k strate (Cl^-) diurézou dochádza len v ECF priestore.
- 2/ Donnanov faktor pre (Cl^-) difúziu medzi plazmou a intersticiálnou tekutinou (ISF) je 1,05.
- 3/ Strata (Cl^-) z plazmy a z ISF je úmerná strate vody z každého priestoru tekutín organizmu. Výpočet je nasledujúci:

$$\Delta \text{Cl}^-_{\text{ECF}} = \text{Cl}^-_{\text{U}} + \text{Cl}^-_{\text{S}}$$

$$\Delta \text{Cl}^-_{\text{ISF}} = \Delta \text{Cl}^-_{\text{ECF}} - \Delta \text{Cl}^-_{\text{PI}}$$

$$\Delta \text{ISF} = \frac{1}{1,05} \times \frac{\Delta \text{Cl}^-_{\text{ISF}}}{\Delta \text{Cl}^-_{\text{PI}} \times \Delta \text{PV}}$$

J. EISNER, V. ABAFFY, A. KÁRPÁTIOVÁ, J. RUŽIČKA, Ľ. JAKAB, J. ZVONÁR, O. NOVOTNÝ / VPLYV SAUNOVANIA NA NIEKTORÉ TERMOREGULAČNÉ A NETERMOREGULAČNÉ UKAZOVATELE

$$\Delta ECF = \Delta PV + \Delta ISF$$

$$\Delta ICF = \Delta TW - \Delta ECF$$

Použitie (Cl⁻) metódy sa v tomto experimente uskutočnilo podľa práce Nose a kol. /3/.

Strata voľnej vody

$$\Delta FW = \frac{\Delta TW - [(mosmol)_s \times vol_s(+) + (mosmol)_u \times vol_u]}{P^{\circ}osmol} =$$

$$= \frac{\Delta TW - (\text{strata katiónov} \times 2)}{P^{\circ}osmol}$$

Strata katiónov = katióny_s x vol_s + katióny_u x vol_u

$\Delta TW = vol_s = vol_u$,

kde P^oosmol je kontrolná hodnota osmolality a katióny vyjadrujú sumu (Na⁺) a (K⁺)

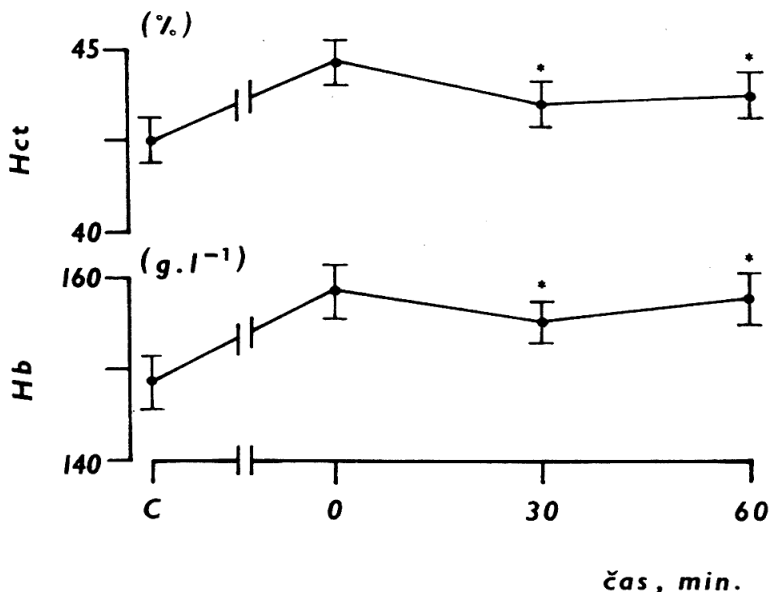
Množstvo osmoticky aktívnych látok, ktoré sa strácajú z organizmu, sa získalo zdvojnásobením strát katiónov, pretože (Na⁺) a (K⁺) a ich kombinácia s aniónmi sú v telesných tekutinách najdôležitejšie osmoticky aktívne látky. Konceptia vodnej straty je analógom "clearance vody" pri vyšetrovaní funkcie obličiek.

V ý s l e d k y

87 % straty z celkového množstva (Na⁺) sa vylúčilo potom a len 13 % močom. Len 21 % z celkovej straty katiónov predstavoval (K⁺). (Na⁺) a (K⁺) v pote mali priemernú hodnotu 56,4 ± 7,3 mmol/l (30,6 - 105,7 mmol/l) a 9,6 ± 0,7 mmol/l (6,9 - 11,5 mmol/l).

Obr. 1 znázorňuje hodnoty hematokritu a hemoglobínu pred a po dehydratácii. Okamžite po záťaži sa tieto hodnoty zvýšili zo 42,7 ± 0,5 % na 44,7 ± 0,5 % pri hematokrite a z 148 ± 2 g/l na 158 ± 2 g/l pri hemoglobíne. Po 30 min. zotavenia bez prísunu tekutín mali tieto hodnoty tendenciu vrátiť sa k východiskovým - na 43,4 ± 0,5 %, resp. 154 ± 1 g/l. Tieto hodnoty sa zachovali aj v priebehu ďalších 30 min. V 60. min. bola hodnota hematokritu 43,6 ± 0,5 % a hemoglobínu 155 ± 1 g/l. Vo všetkých veličinách sa prejavili významné zmeny medzi kontrolnými hodnotami a podmienkami dehydratácie (0', 30', 60'), medzi nultou minútou dehydratácie a ostatnými dvoma podmienkami dehydratácie pri zotavovaní sa (30' a 60'), pričom sa ale nezistili významné zmeny medzi 30. a 60. min.

Obr. 2 zobrazuje koncentráciu plazmatických elektrolytov pred dehydratáciou a po nej. Osmolalita plazmy sa signifikantne zväčšila z 284 na 290 mosmol/kgH₂O. Zmeny (Na⁺) - zo 155 ± 1 na 160 ± 1 mmol/kgH₂O, (K⁺) - zo 4,28 ± 0,08 na 4,47 ± 0,07 mmol/kgH₂O a (Cl⁻) - zo 116 ± 1 na 119 ± 1 mmol/kgH₂O boli na začiatku dehydratácie (0') významné. Všetky spomenuté nerasty majú tendenciu návratu hodnôt k východiskovým v čase medzi 0. a 60. min., ale namerané hodnoty neboli štatisticky významné.



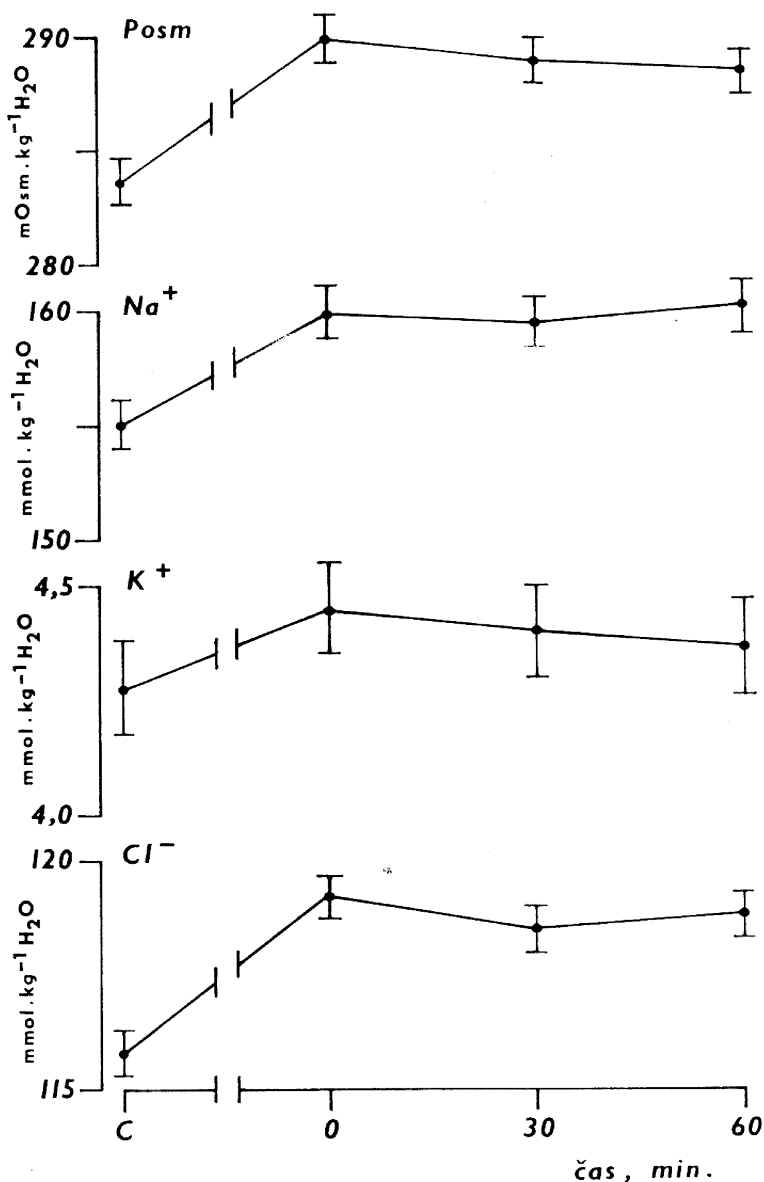
Obr. 1. Koncentrácia hematokritu (Hct) a hemoglobínu (Hb) u vyšetrovaných pred saunou (C) a v 0., 30. a 60. min. po dehydratácii. Signifikantné rozdiely sa zistili medzi kontrolnou hodnotou a dehydratačnými podmienkami (0., 30. a 60. min.) a tiež medzi 0. min. a ostatnými dehydratačnými podmienkami (30. a 60. min.)

Obr. 3 vyjadruje zmeny v kompartmentoch tekutín po dehydratácii. Zmeny hodnôt po dehydratácii boli nasledovné: ICF $-8,7 \pm 1,3$ (0'), $-10,3 \pm 1,2$ (30') a $-10,0 \pm 1,2$ ml/kg (60'), ECF $-11,6 \pm 1,2$ (0'), $-12,3 \pm 0,7$ (30') a $-12,5 \pm 0,9$ ml/kg (60'). Zmeny hodnôt ICF a ECF nie sú štatisticky významné. Zmena hodnoty PV na začiatku dehydratácie (0') bola $-4,4 \pm 0,6$ ml/kg (-9,4 %). Táto strata sa upravuje v 30. a 60. min. s $\Delta PV -2,3 \pm 0,4$ ml/kg (30') a $-2,6 \pm 0,5$ ml/kg (60'). Rozdiely medzi kontrolnými a dehydratačnými podmienkami (0', 30', 60') a medzi 0. min. a ostatnými dehydratačnými podmienkami boli štatisticky významné. Zmeny objemu ISF sa určili z rozdielu ($\Delta ECF - \Delta PV$) a mali hodnoty $-7,3 \pm 1$ ml/kg v 0. min. a pokračovali v poklese na $-10,0 \pm 0,5$ ml/kg v 30. min. a na $-9,9 \pm 0,8$ ml/kg v 60. min. Štatisticky významné boli rozdiely medzi 0. a 30. min., ale nie medzi 30. a 60. min.

Graf 1 vľavo zobrazuje lineárny vzťah medzi zmenou osmolality plazmy a stratou voľnej vody medzi 30. a 60. min. po dehydratácii ($r = 0,79$, $p < 0,01$).

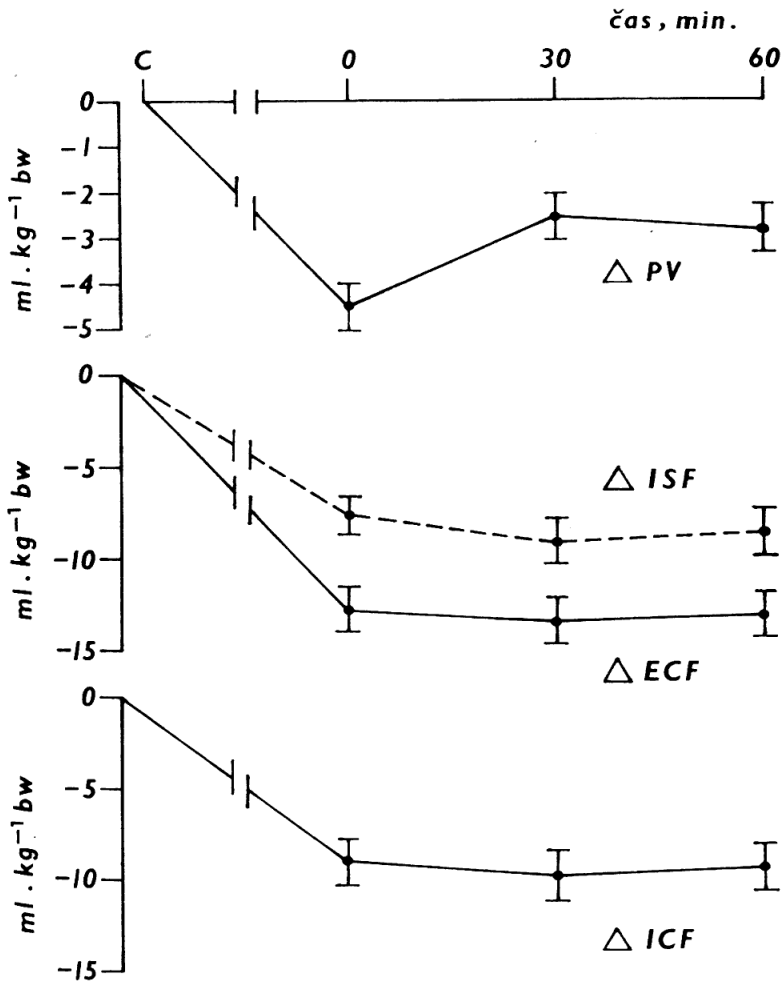
Graf 1 vpravo vyjadruje zmenu intracelulárneho objemu ako funkciu zmeny osmolality plazmy ($r = -0,74$, $p < 0,02$).

Graf 2 vľavo vyjadruje lineárny vzťah medzi obsahom sodíka v pote a medzi stratami voľnej vody vyjadrenej na jednotku celkovej straty hmotnosti u každého vyšetrovaného ($r = -0,97$, $p < 0,001$).



Obr. 2. Zmeny v koncentrácii elektrolytov a osmolality (P_{osm}) plazmy po dehydratácii. Zistili sa významné rozdiely všetkých veličín medzi kontrolnými a dehydratačnými podmienkami (0., 30. a 60. min.)

Graf 2 vpravo vyjadruje straty extracelulárneho objemu tekutín, ktoré významne koreľujú so sodíkom v pote ($r = 0,80$, $p < 0,01$). Zmena intracelulárneho objemu tekutín potom negatívne koreľuje so zmenou sodíka v pote ($r = -0,80$, $p < 0,01$).



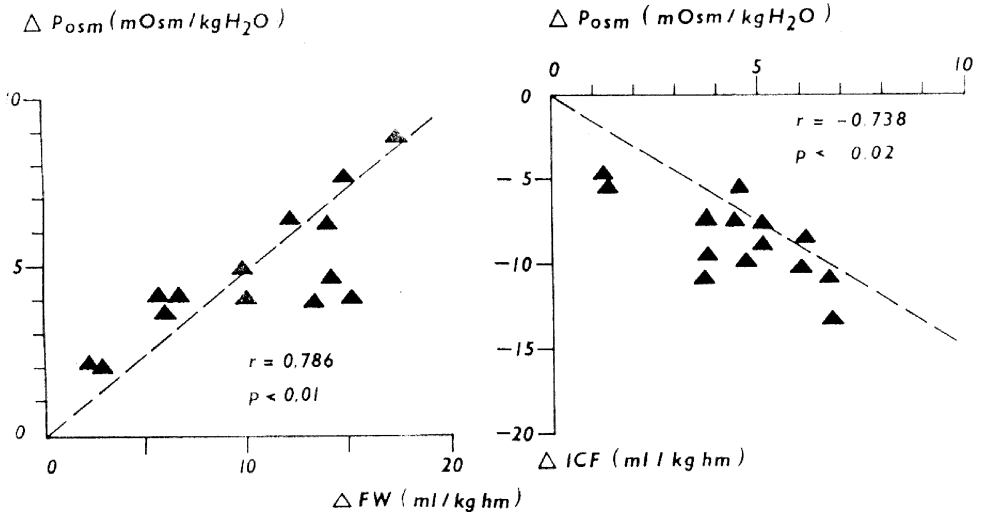
Obr. 3. Zmeny v kompartmentoch telesných tekutín po dehydratácii. Zmeny sa porovnali s kontrolnými hodnotami. ΔPV , ΔISF , ΔECF a ΔICF vyjadrujú zmeny objemu plazmy, intersticiálnej, extracelulárnej a intracelulárnej tekutiny. Pozorovali sa významné rozdiely pri všetkých veličinách medzi kontrolnými a dehydratačnými podmienkami (0., 30. a 60. min.), ako aj medzi hodnotami v 0. min. dehydratácie a ostatnými dvoma podmienkami dehydratácie (30. a 60. min.)

Graf 3 vyjadruje pokles plazmatického objemu, ktorý významne koreloval s poklesom objemu tekutín v extracelulárnom priestore ($r = 0,77$, $p < 0,01$).

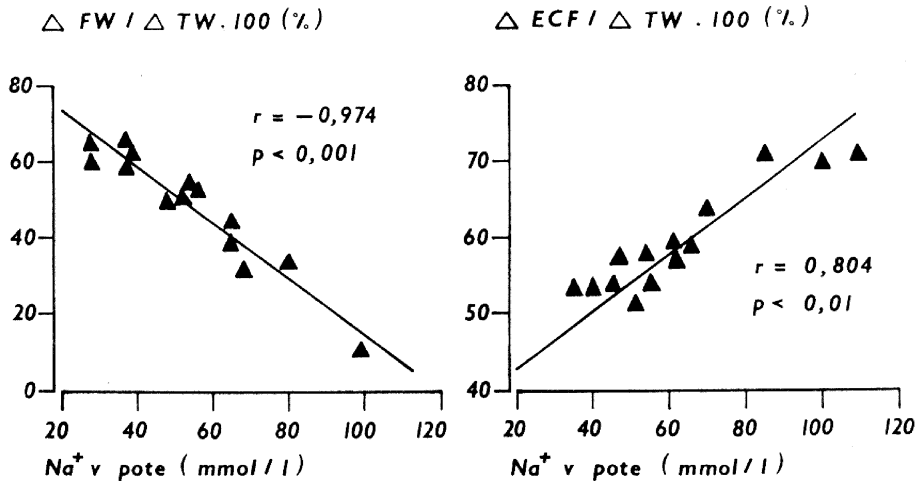
Diskusia

Pokles objemu plazmy, ktorý sa zistil v odpočívárni sauny, bol ovládaný viacerými činiteľmi. Jedným z nich je presun objemu plazmy z intravaskulárneho do extravas-

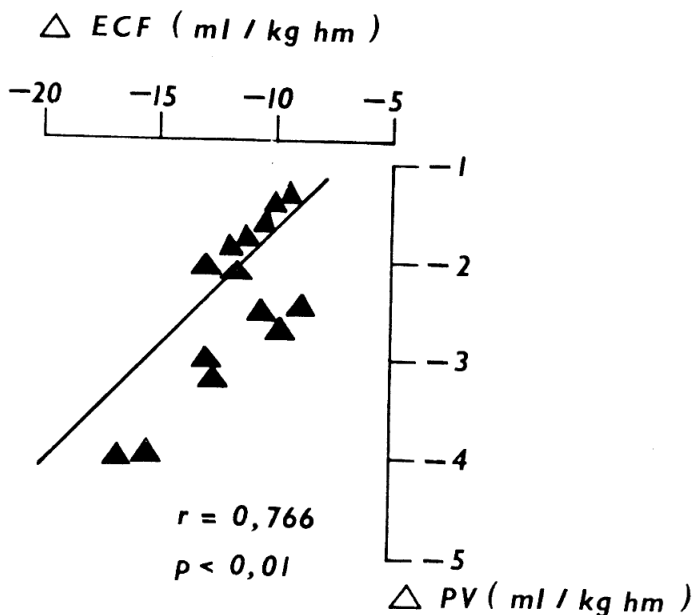
J. EISNER, V. ABAFFY, A. KÁRPÁTOVÁ, J. RUŽIČKA, Ľ. JAKAB, J. ZVONÁR, O. NOVOTNÝ / VPLYV SAUNOVANIA NA NIEKTORÉ TERMOREGULAČNÉ A NETERMOREGULAČNÉ UKAZOVATELE



Graf 1. *Vľavo:* Vzťah medzi stratami čistej vody (ΔFW) a medzi zmenami v osmolalite plazmy (ΔP_{osc})
Vpravo: Vzťah medzi zmenami osmolality plazmy (ΔP_{osc}) a intracelulárneho objemu tekutín (ΔICF)



Graf 2. *Vľavo:* Vzťah medzi hodnotou sodíka v pote (Na^+) a stratou čistej vody, vyjadrenej na jednotku celkovej straty vody z organizmu ($\Delta FW/\Delta TW$)
Vpravo: Vzťah medzi hodnotou sodíka v pote (Na^+) a stratou extracelulárnej tekutiny, vyjadrenej na jednotku celkovej straty vody z organizmu ($\Delta ECF/\Delta TW$)



Graf 3. Vzťah medzi stratou objemu plazmy (ΔPV) a stratou extracelulárnej tekutiny (ΔECF)

kulárneho priestoru: zvýšením perfúzneho tlaku v cievach a zväčšením kapilárnej plochy. Ďalšou príčinou straty objemu plazmy je potenie. Pokles plazmatického objemu sa čiastočne kompenzuje presunom tekutín z ostatných kompartmentov organizmu, aby sa udržal plniaci tlak srdca a aby sa zachovala adekvátne distribúcia minútového objemu srdca. V práci sa sledoval vzťah medzi obsahom sodíka v pote a medzi objemom cirkulujúcej krvi. Bezprostredne po príchode vyšetrovaných z potiarne sauny sa zistil pokles objemu plazmy proti kontrolnej hodnote pred saunovaním o 10 % a tento deficit sa bez rehydratácie upravuje v 30. a 60. min. v odpočívárni sauny na 5 % pokles objemu. Ukazuje sa, že k presunom tekutín medzi intracelulárnym a extracelulárnym priestorom dochádza už do 30 min. v odpočívárni. Výsledky ukázali, že zväčšenie osmolality plazmy je funkciou straty voľnej vody z organizmu [2]. Presun vody z intracelulárneho priestoru sa reguluje osmotickým gradientom. Zistila sa tiež významná negatívna korelácia medzi stratou vody z organizmu a obsahom sodíka v pote (graf 2 vľavo). Strata voľnej vody spôsobuje zväčšenie plazmatickej osmolality s tendenciou zachovať čo najdlhšie nezmenenú hodnotu objemu tekutín v extracelulárnom priestore (graf 2 vpravo). Po opustení potiarne sauny prejavovala sa výrazná strata plazmatického objemu aj preto, že sa z extracelulárneho priestoru organizmu vylučoval sodík a chloridy.

Na záver možno konštatovať, že pri danom stupni dehydratácie organizmu určuje obsah sodíka v pote objem presunutej tekutiny z intracelulárneho priestoru a preto zároveň rozhoduje o tom, aká bude efektívnosť zachovania konštantného cirkulujúceho objemu krvi. Ukazuje sa tu na význam zriedčovania potu v procese adaptácie organizmu na teplo.

J. EISNER, V. ABAFFY, A. KÁRPÁTIÓVÁ, J. RUŽIČKA, Ľ. JAKAB, J. ZVONÁR, O. NOVOTNÝ / VPLYV SAUNOVANIA NA NIEKTORÉ TERMOREGULAČNÉ A NETERMOREGULAČNÉ UKAZOVATELE

LITERATÚRA

1. Costil, D.L.: Sweating: its composition and effects on body fluids. In: The Marathon: Physiological, Medical, Epidemiological and psychological Studies, edited by Paul Mily. New York: NY Acad Sci, 1977, s. 160-174
2. Eisner, J.: Vplyv saunovania na niektoré termoregulačné a netermoregulačné ukazovatele. X. jubilejné celoštátne saunologické dni so zahraničnou účasťou. Trenčianske Teplice, 9. - 10. novembra 1989.
3. Nose, H., Morimoto, T. and Ogura, K.: Distribution of water losses among fluid compartments of tissues under thermal dehydration in the rat. Jpn J Physiol 33, 1983, s. 1019-1029.
4. Senay, L.C.: Temperature regulation and hypohydration: a singular view. J Appl Physiol, 47, 1979, 1, s. 1-7.

Adresa autora: MUDr. J.E., Bujnáková 15, 841 01 Bratislava

J. Eisner, V. Abaffy, A. Kárpáthiová, J. Ružička, Ľ. Jakab, J. Zvonár, O. Novotný
THE INFLUENCE OF SAUNA BATHING ON SOME THERMOREGULATORY AND NONTHERMOREGULATORY INDICES

S u m m a r y

In order to investigate the influence of sodium in sweat on the water distribution in dehydration, we examined a group of volunteers who took sauna baths during which a 3-4 % decrease of body weight, due to dehydration, took place (ΔTW). After the dehydration the probands were examined in one hour during rest in a thermoneutral environment (28°C and a relative humidity of less than 30 %). We then measured the changes of liquids in the compartments of the organism. Measured was the volume of plasma together with the volume of sweat and urine, their ionic concentration before and after dehydration. Changes of liquids in the extracellular space (ΔECF) were evaluated from the distribution (Cl^-) and the change of liquids in the intracellular space (ΔICF) was computed from the difference - $\Delta ICF = \Delta TW - \Delta ECF$. The decrease of the value of ΔICF correlated with the rise of osmolality of plasma ($r = -0,74$, $p < 0,02$). The increase of the osmolality of plasma was manifested as functional losses of free waters from the organism (ΔFW), the value of which was calculated from the equation $\Delta FW = (\Delta TW - \text{loss of osmotic active substances in the sweat and urine})$: control value of plasmatic osmolality. The increased osmolality of plasma correlated with the loss of free water ($r = 0,79$, $p < 0,01$). The loss of free water which is analogue with "the clearance of free water" in renal function showed a significant negative correlation with sodium in sweat ($r = -0,97$, $p < 0,001$). The loss of liquid from ICF decreases the drop of ECF. Observed was also a linear dependence between changes of ECF and the change in the plasmatic volume ($r = 0,77$, $p < 0,01$). These results show that the maintenance of the volume of blood circulation in dehydration through the influence of sauna bathing is a functional ability of the organism to mobilize liquid from ICF, the amount of which is dependent on the concentration of sodium in the sweat.

J. Eisner, V. Abaffy, A. Kárpáthiová, J. Ružička, Ľ. Jakab, J. Zvonár, O. Novotný
DER EINFLUSS VON SAUNABÄDERN AUF TERMOREGULATIONS- UND NICHT-TERMOREGULATIONS-KENNGRÖSSEN

Z u s a m m e n f a s s u n g

Um den Einfluss des im Schweiß enthaltenen Natriums auf die Distribution von Wasser im Körper bei Dehydratation festzustellen, untersuchte man Freiwillige, die so intensive Saunabäder nahmen, dass infolge von Dehydratation ein Verlust an Körpermasse im Ausmass von 3 bis 4 %

(ΔTW) eintrat. Nach der Dehydratation wurden sie eine Stunde lang in Ruhelage, in thermoneutralen Milieu (28°C , relative Luftfeuchtigkeit geringer als 30 %) untersucht, wonach die Veränderungen der Flüssigkeiten in den Kompartimenten des Organismus gemessen wurden. Gemessen wurde das Volumen des Plasmas, die Osmolalität des Plasmas, der Natrium-, Kalium- und Chlorgehalt im Plasma mitsamt dem Schweiß- und Urinvolumen, die ionische Konzentration von Schweiß und Urin vor und nach der Dehydratation. Die Veränderung der Flüssigkeiten im extrazellulären Bereich (ΔECF) wurde aus der Distribution (Cl^-), die Veränderung der Flüssigkeiten im intrazellulären Bereich (ΔICF) aus der Differenz - $\Delta ICF = \Delta TW - \Delta ECF$ errechnet. Die Verringerung des Wertes ΔICF korrelierte mit der Steigerung der Osmolalität des Plasmas ($r = -0,74, p < 0,02$). Die Steigerung der Osmolalität des Plasmas trat als Funktion des Verlustes von freiem Wasser aus dem Organismus in Erscheinung (ΔFW), deren Wert aus der Gleichung $\Delta FW = (\Delta TW - \text{Verlust an osmotisch aktiven Substanzen in Schweiß und Urin})$: Kontrollwert der plasmatischen Osmolalität. Die Steigerung der Osmolalität des Plasmas korrelierte mit dem Verlust an freiem Wasser ($r = 0,79, p < 0,01$). Der Verlust an freiem Wasser, der ein Analoges des "Freiwasser-Clearance" bei der renalen Funktion darstellt, zeigte eine signifikante negative Korrelation zum Natrium im Schweiß ($r = -0,97, p < 0,001$). Der Verlust an Flüssigkeiten aus dem ICF verringert das Absinken des ECF. Desgleichen wurde eine lineare Abhängigkeit zwischen der Veränderung des ECF und der Veränderung des plasmatischen Volumens ($r = 0,77, p < 0,01$) festgestellt. Diese Ergebnisse zeigen, dass die Aufrechterhaltung des zirkulierenden Volumens des Blutes bei der Dehydratation infolge von Saunabädern eine Funktion der Fähigkeit des Organismus ist, Flüssigkeiten aus dem ICF zu mobilisieren, wobei die Menge dieser Flüssigkeiten von der Konzentration von Natrium im Schweiß abhängig ist.

J. Eisner, V. Abaffy, A. Karpátiová, J. Ružička, Ľ. Jakab, J. Zvonár, O. Novotný
EFFET DU SAUNA SUR CERTAINS INDICATEURS THERMORÉ-
GULATEURS ET NON THERMORÉGULATEURS

R é s u m é

Pour permettre d'examiner l'effet du sodium dans la sueur sur la distribution d'eau dans le corps pendant la déshydratation, on a examiné des volontaires qui se sont soumis à la cure du sauna où on a enregistré 3 à 4 p. cent de perte de poids par l'effet de la déshydratation (ΔTW). Après la déshydratation ceux-ci furent examinés une heure au repos, dans un milieu thermoneutre (28°C , humidité relative moins de 30 p. cent), on mesurait après la transformation des liquides dans les compartiments de l'organisme. On mesurait le volume du plasma, l'osmolalite du plasma, le volume de sodium, du potassium et du chlore dans le plasma avec le volume de la sueur et de l'urine, leur concentration ionique avant et après la déshydratation. La transformation des liquides dans le milieu extracellulaire (ΔECF) s'est évaluée de la distribution (Cl^-) et la transformation des liquides dans le milieu intracellulaire (ΔICF) s'est calculée de la différence - $\Delta ICF = \Delta TW - \Delta ECF$. La baisse de la valeur ΔICF est corrélative avec la hausse du plasma de l'osmolalite ($r = -0,74, p < 0,02$). La hausse du plasma de l'osmolalite s'est manifestée comme fonction de perte d'eau libre de l'organisme (ΔFW), dont la valeur s'est calculée de l'équation $\Delta FW = (\Delta TW - \text{perte osmotiquement des substances actives dans la sueur et l'urine})$: la valeur contrôlée de l'osmolalite plasmatique. L'élévation du plasma osmolalite était corrélative avec la perte d'eau libre ($r = 0,79, p < 0,01$). La perte d'eau libre qui est un analogue de "clearance d'eau libre" dans la fonction rénale a démontré la signification de la corrélation négative avec le sodium dans la sueur ($r = -0,97, p < 0,001$). La perte de liquide de l'ICF abaisse la perte ECF. On a enregistré aussi la dépendance linéaire entre la variation ECF et celle du volume plasmatique ($r = 0,77, p < 0,01$). Ces résultats démontrent que le maintien de volume sanguin circulant lors de la déshydratation par l'effet du sauna est fonction de l'aptitude de l'organisme de mobiliser les liquides du ICF, la quantité desquelles est en fonction de la concentration du sodium dans la sueur.

LIEČBA NÍZKOFREKVENČNÝMI PRÚDAMI, JEJ STAV A PERSPEKTÍVY ROZVOJA

J. HUPKA

Výskumný ústav humánnej bioklimatológie, Bratislava

Riaditeľ: MUDr. J. Zvonár, CSc.

Súhrn: Príspevok hodnotí terajší stav a perspektívy rozvoja liečby a diagnostiky nízkofrekvenčnými prúdmi na našich pracoviskách. Z prehľadu vyplýva, že liečebné využitie niektorých metód nie je dostačujúce jednak pre časovú náročnosť liečebného postupu, ale aj pre nedostačujúce technické vybavenie modernými elektroliečebnými prístrojmi. Súčasne sa poukazuje na nové elektroliečebné metódy využívajúce nízkofrekvenčné prúdy, ako aj nízkofrekvenčne modulované stredofrekvenčné prúdy, na medicínsko-technický význam elektrického zapojenia elektroliečebných prístrojov, čo vďaka mikroelektronike dáva možnosti väčšieho terapeutického využitia a zvyšuje bezpečnosť prevádzky.

Kľúčové slová: nízkofrekvenčné prúdy - stredofrekvenčné prúdy - galvanoterapia - ionoforéza - impulzoterapia - elektroanalgézia - funkčná elektrostimulácia - elektrogymnastika - elektrodiagnostika.

Liečebné využitie nízkofrekvenčných prúdov má čoraz významnejšie postavenie v rehabilitačnej starostlivosti. Ďalší rozvoj v tejto oblasti má všeobecne stúpajúci trend a preto je potrebné porovnať a prehodnotiť naše terajšie možnosti s potrebou ich ďalšieho doplnenia a rozšírenia v oblasti metódik, ako aj technického stavu používaných terapeutických zariadení.

Galvanoterapia má medzi nízkofrekvenčnými prúdmi svoje špecifické postavenie pre výrazný elektrolytický účinok galvanického prúdu, pre ktorý sa všetky procedúry galvanoterapie vyznačujú hyperemizačným, analgetickým a tonizačným účinkom. Z našej dennej praxe ale vieme, že galvanizácia sa málo ordinuje a je suplovaná, do určitej veľkej miery právom, inými procedúrami z oblasti nízkofrekvenčných prúdov, diadynamickými alebo interferenčnými prúdmi. Treba tiež konštatovať, že aj končatinový galvanický kúpeľ, ktorým môžeme pôsobiť prakticky na celé telo, sa nevyužíva v plnej miere. To isté platí aj o niektorých špeciálnych technikách ako je priečna galvanizácia podľa Lamperta v zmysle prevencie tromboembolických komplikácií, alebo galvanizácia pri vrede predkolenia [7]. Aj ionoforéza má predovšetkým pre miestny a reflexný účinok ešte stále terapeutické opodstatnenie, čo si málo uvedomujeme doma oproti jej hodnoteniu v zahraničí.

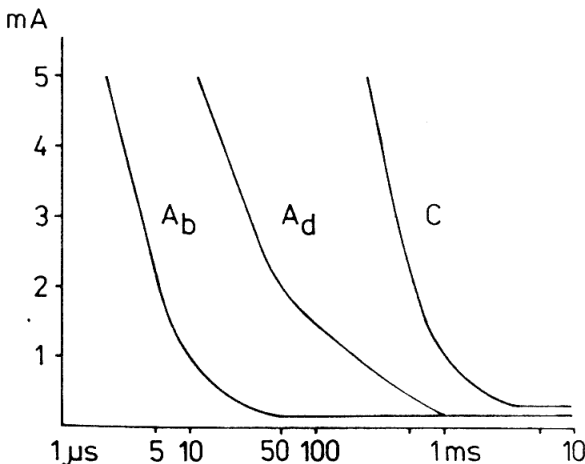
Najväčší rozvoj v elektroliečbe v súčasnosti vidíme v oblasti impulzoterapie najmä v rozvoji metódik využívajúcich nízkofrekvenčné prúdy a stredofrekvenčné prúdy nízkofrekvenčne modulované. Hlavnou príčinou tohto rozvoja sú nielen elektrofyziológické účinky týchto prúdov, ich dráždivosť, ale aj mikroelektronika, ktorá prenikla do konštrukcie prístrojov zameraných na elektrogymnastiku a funkčnú elektrostimuláciu.

K najrozšírenejším metódam nízkofrekvenčnej terapie patria u nás diadynamické prúdy, ktoré sa využívajú v plnej šírke ich indikácií nielen pre ich veľmi dobré liečivé účinky, ale aj pre dobré prístrojové vybavenie našich pracovísk. Súčasne treba však konštatovať, že najčastejšie sa ordinuje aplikácia dvoch, prípadne viacerých typov diadynamických prúdov, málo sa však využíva diaľkové ovplyvnenie prekrvenia postihnutej oblasti, prídavné ošetrovanie napr. bolestivých bodov, alebo tonizačné pôsobenie na svalstvo. Diadynamické prúdy vzhľadom na ich jednosmerný tok galvanickej bázy, aj impulznej dózy, možno využiť aj pre súčasnú ionoforézu, samozrejme pri použití plošných elektród, liečebného a ochranného roztoku, intenzity a aplikačného času ako pri ionoforéze. Pri takto kombinovanej metóde uplatní sa nielen účinok galvanického prúdu, zložky diadynamických prúdov, ale aj účinok liečiva.

Elektroanalgézia sa u nás uplatnila ako transkutánná elektrická neurostimulácia. Perkutánne techniky sa obmedzene využívajú na špeciálne zameraných pracoviskách. Aby sa splnili optimálne podmienky uplatnenia vrátkového mechanizmu interneurónálnej blokády, treba na selektívne dráždenie senzitivných hrubých vlákien použiť impulzy kratšie ako 50 μ s, samozrejme s dostatočnou intenzitou (obr. 1). Žiaľ, najmä prenosné prístroje pre elektroanalgéziu nie sú schopné splniť tieto podmienky, a preto sa v praxi odporúča aplikovať čo najkratšie impulzy pri ich dostatočnej intenzite na vyvolanie pocitu mravčenia a brnenia /6/.

K prístrojom funkčnej elektrostimulácie, ktoré využívajú rôzne typy nízkofrekvenčných prúdov /13/ s cieľom korekcie alebo kompenzácie zlej alebo stratenej funkcie patria prístroje typu LSN (peroneálna, radiálna orthésa), ako aj stimulatory pre skoliotikov.

Nesporným prínosom pre funkčnú elektrostimuláciu je stimulácia svalov a svalových skupín pacientov postihnutých predovšetkým cievnyimi mozgovými príhodami /15/ a paraplegikov. Aj keď ide o metódu časovo značne náročnú, keďže precvičenie jedného pacienta trvá priemerne hodinu, zlepšuje sa prekrvenie postihnutých svalov, a tým aj trofika celej oblasti. Táto forma elektrostimulácie sa ešte len začína uplatňovať v našej praxi, aj keď nie je potrebné špeciálne prístrojové vybavenie, keďže



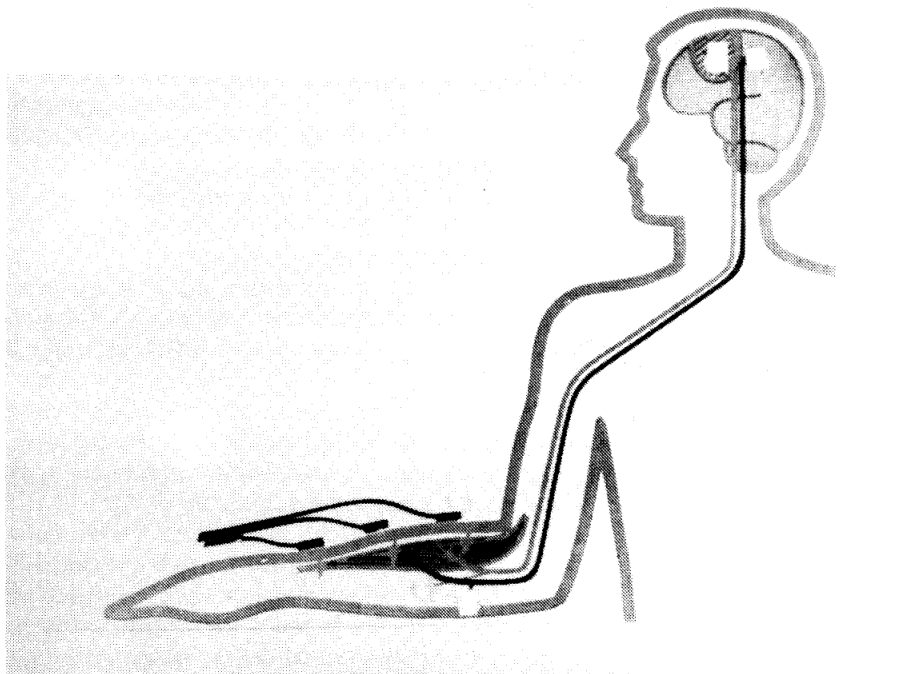
Obr. 1. I/t krivka jednotlivých typov aferentných vlákien n. sapheni. Ab - hrubé vlákna klasifikácie II; Ad - myelinizované tenké vlákna klasifikácie III; C - vlákna klasifikácie IV. Ako vyplýva z priebehu kriviek, môžeme izolovane dráždiť Ab vlákna len dostatočne krátkymi impulzmi pod 100 μ s

stimuláciu môžeme vykonať prúdom z univerzálneho stimulátora nemeckej alebo našej výroby, použitím diadynamických prúdov (predovšetkým prúd MM a CP), elektrostimulátorom typu LSN, ako aj stimulátorom pre skoliotikov. Treba použiť tetanizujúci prúd frekvencie 50 Hz (30-60 Hz) s trvaním impulzov 1 ms (0,5 - 2,0 ms), intenzitne tak modulovaného, aby vyvolal svalovú kontrakciu trvajúcu 0,5 až 5 sekúnd, po ktorej nasleduje dostatočne dlhá prestávka 2 až 30 sekúnd podľa trofiky svalu. V zahraničí sa vyvíjajú viackanálové elektrostimulátory riadené mikroprocesormi /14/, ktorými možno naraz precvičovať viacero svalov, alebo postaviť paraplegikov, umožniť im krátkodobu chôdzu, prípadne aj jazdu na bicykli /3/.

Významným prínosom v tejto oblasti je stimulácia svalov, pričom spúšťacím mechanizmom je elektromyograficky snímaný, hoci aj slabý akčný potenciál postihnutého svalu, alebo akčný potenciál zo zdravého, symetricky uloženého svalu. Táto forma elektrostimulácie má charakter intenzívneho cvičenia podľa Foerstera /2/. Prístroj súčasne signalizuje nielen opticky, ale aj akusticky pacientovi aktivitu /10/. Možno povedať, že funkčná elektrostimulácia v rámci rehabilitačného programu u pacientov predovšetkým po náhlych cievnych mozgových príhodách má tieto prednosti:

a/ propiocepčný biofeedback umožňuje navádzanie alebo zlepšenie vôľovej motoriky a tak významne prispieva k motorickému zvonučviku špecifických pohybov (obr. 2),

b/ znižuje sa spasticita antagonistov,



Obr. 2. Elektrostimulácia riadená aj slabým elektromyograficky snímaným akčným potenciálom postihnutého svalu

- c/ zlepšuje sa sila svalov a trofika celej oblasti stimulácie,
- d/ urýchľuje sa korekcia kontraktúr,
- e/ zlepšuje sa pasívna pohyblivosť.

Preto elektrostimulačnou metódou facilitácie sa dosiahli čiastočné, ale aj veľmi významné úspechy u pacientov po čerstvých náhlych cievnych mozgových príhodách, ale aj u postihnutých po viacročnom odstupe /1, 16/.

Metóda elektrostimulácie spastických svalov podľa Hufschmiedta /2/ pre jej prístrojovú a časovú náročnosť nenašla u nás zatiaľ väčšie uplatnenie, práve tak ako metódy funkčnej elektrostimulácie slúžiace na elektrorespiráciu dráždením n. phrenicus, na stimuláciu detrusora močového mechúra u paraplegikov, alebo na stimuláciu zvieračov močového mechúra alebo konečníka /8/. V zahraničí sa overujú možnosti ovplyvniť krvný tlak elektrostimuláciou sinus caroticus, ale aj nahradiť funkciu n. kochleáris a rôznymi elektronickými zariadeniami zlepšiť schopnosť orientácie nevidomých. Aj keď sú niektoré uvedené metódy špecifické a technicky náročné, sú významné v kontexte liečebnej, pracovnej a sociálnej rehabilitácie takto postihnutých pacientov a teda aj možnosti ich liečebného využitia u nás musíme venovať dostatočnú pozornosť.

Významné miesto v stimulácii priečne pruhovaného svalu zaujímajú postupne stredofrekvenčné prúdy modulované nízkou frekvenciou 1 - 150 Hz. Záujem o takýto typ prúdov je podmienený viacerými elektrofyziologickými vlastnosťami stredofrekvenčných prúdov. Keďže ide o harmonické alebo bidirekcionálne prúdy, nemajú žiaden elektrolytický účinok, prekonávajú odpor kože 10- až 100-krát ľahšie ako galvanický a nízkofrekvenčné prúdy. Významné je tiež, že prah motorickej dráždivosti je nižší než senzitívnej, teda sú dobre tolerované, a preto veľmi vhodné pri ich nízkofrekvenčnej modulácii najmä na dlhodobú elektrogymnastiku alebo funkčnú elektrostimuláciu.

Prístrojová technika v našej praxi umožňuje využívať stredofrekvenčné prúdy metódou interferenčných prúdov pri tetrapolárnej elektródovej technike s použitím plošných alebo prísavných elektród pri intenzitách pod hodnotu motorickej rheobázy, alebo na jej hranici. Väčšina moderných prístrojov má však aj možnosť aplikácie stredofrekvenčných prúdov s nízkofrekvenčnou moduláciou 1 až 100 Hz rôzneho tvaru (obálky), ktorú vytvára elektronika prístroja. Takáto forma prúdu sa aplikuje len dvoma elektródami s intenzitou nad hodnotu motorickej rheobázy, čo je samozrejme výhodné vo funkčnej elektrostimulácii a elektrogymnastike. Pri uložení elektród musí sa zohľadniť miesto motorickej zóny svalu /9/ a podľa možností pri bipolárnej technike dráždenia použiť väčšie elektródy na zasiahnutie motorickej zóny rovnomernou hustotou prúdu a s malým senzitivným zaťažením /11/.

Azda najzaujímavejšie v tejto oblasti elektrostimulácie nízkofrekvenčne modulovanými stredofrekvenčnými prúdmi je použitie elektrostimulátorov pracujúcich s konštantne nastaviteľnými "vysokonapäťovými" impulzmi nesymetrického tvaru, ale bidirekcionálneho prietoku, pričom trvanie impulzu je len 7 μ s s časom nástupu menej ako 2 μ s (obr. 3). Použitie napätie, ktoré dosahuje až 380 V, ľahko prekonáva odpor tkanív a strmosť nástupu impulzu zase ľahko prekonáva kapacitný odpor nevodivých častí kože. Takto sa dosiahne hlboký zásah do tkaniva a tvarová asymetria impulzu podmieňuje jeho dráždivosť vysokým píkcom, ale obojsmerný, aj keď tvarovo

nesymetrický prietok vylučuje elektrolytický účinok. Takéto impulzy s frekvenciou až niekoľko tisíc Hz sa aplikujú v skupinkách s frekvenciou 1 až 100 Hz.

Prúdy tohto charakteru možno potom aplikovať:

- a/ v oblasti kovových implantátov,
- b/ okrem plošných a prísavných elektród možno ich aplikovať aj vodnými elektródami,
- c/ ani pri priamom dotyku s kovovou elektródou nevzniká poleptanie,
- d/ prúdy možno aplikovať aj na miesta s porušeným kožným krytom (decubitus, ulcus cruris),
- e/ prúdy sú vhodné na dlhodobú, ba aj trvalú senzitivnu a motorickú stimuláciu.

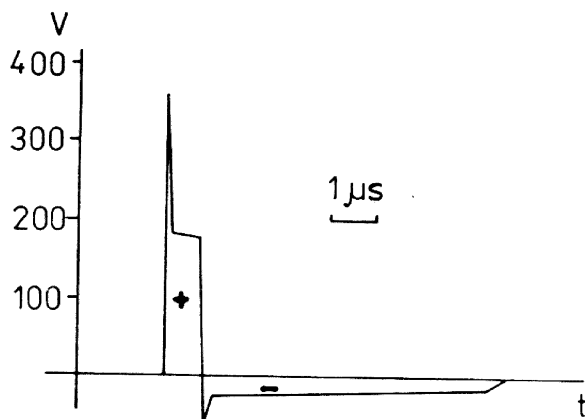
Za takýchto priaznivých okolností možno týmito prúdmi obsiahnuť prakticky celú paletu indikácií nízkofrekvenčných prúdov s výnimkou oblasti galvanoterapie.

Z medicínsko-technického hľadiska treba uviesť, že niektoré moderné elektrolyčebné prístroje, ktoré možno dnes u nás zakúpiť, majú jeden z dvoch, alebo aj oba spôsoby elektrického zapojenia veľmi významné pre terapiu, najmä však pre bezpečnosť pacienta.

Sú to prístroje označené ako:

CC (constant current) - tieto elektrolyčebné prístroje, ktoré sú u nás doteraz najrozšírenejšie, udržujú nastavenú intenzitu prúdu na konštantnej hodnote intenzity len s malými odchýlkami v priebehu celej aplikácie, čo zaručuje aj konštantný účinok. Táto výhodná vlastnosť stáva sa však nebezpečnou pre pacienta ak príde k uvoľneniu elektródy a zmenšeniu plochy dotyku s kožou, prípadne aj k prerušeniu kontaktu. Konštantná intenzita pri zmenšení plochy dotyku vedie k zvýšenej hustote prúdu s možnosťou poškodenia kože a pri prerušení prúdu k výraznému senzitivnému a motorickému podráždeniu.

CV (constant voltage) - prístroj pracuje s konštantným napätím, ktoré pri dobrom kontakte elektródy s kožou zaisťuje primeranú nastavenú intenzitu a teda aj účinok. Ak sa však zmenšuje plocha kontaktu, klesá aj intenzita vzhľadom na zvyšujúci sa odpor a ani prerušenie okruhu nevyvolá nepríjemné senzitivné, prípadne motorické



Obr. 3. Bidirekcionálny nesymetrický "vysokonapätový" impulz stredofrekvenčného prúdu. Impulzy v skupinách sa aplikujú s frekvenciou 1 - 100 Hz. Plocha dráždiaceho pŕsku a kompenzačného negatívneho kmitu sú rovnaké, preto impulz nemá elektrolytický účinok

podráždenie. Z uvedeného vyplýva, že CV spôsob elektrického zapojenia je pre pacienta bezpečnejší a nachádzame ho väčšinou na prístrojoch americkej, anglickej, ale aj nemeckej proveniencie.

Pre úplnosť treba uviesť aj elektrodiagnostiku, ktorá používa tiež nízkofrekvenčné prúdy. Aj keď u nás sa využíva elektrodiagnostika len v malom rozsahu, treba zdôrazniť možnosti a význam nielen jednoduchej, ale aj modernej elektrodiagnostiky I/t krivkou pri posudzovaní periférnych paréz /7, 9/. Opačne otázka elektrostimulácie periférnych paréz bola a je opakovane preverovaná, pričom autori zaujímajú rozdielne stanoviská /4, 5, 9, 12, 17/. Podľa doteraz u nás platného stanoviska použitie selektívnej elektrostimulácie je vhodné pri úplnej denervácii po neurotmeze a pri ťažších formách axonotmezy.

Ako vyplýva z uvedeného prehľadu, využitie nízkofrekvenčných prúdov má veľký význam nielen v liečebnej, ale aj pracovnej a sociálnej rehabilitácii postihnutých spoluobčanov, a preto je žiadúce čo najrýchlejšie uplatniť v liečebnej praxi moderné metódy s využitím všetkých prostriedkov, ktoré poskytuje nová liečebná prístrojová technika.

Prednesené dňa 2.5.1991 v Trenčianskych Tepliciach, na I. zjazde Slovenskej spoločnosti pre fyziatriu, balneológiu a liečebnú rehabilitáciu.

LITERATÚRA

1. BRUDNY, J., KOREIN, J., GRYNBAUM, B., FRIEDMANN, L.W., WEINSTEIN, S., SACHS-FRANKEL, G., BELANDRES, P.: EMG feedback therapy: Review of treatment of 114 patients. Arch Phys Med Rehabil, 57, 1976, s. 55-61.
2. EDEL, H.: Fibel der Elektrodiagnostik und Elektrotherapie. T. Steinkopff Verlag, Dresden, 1975, 374 s.
3. EICHHORN, R.F., SCHUBERT, W., DAVID, E.: Maintenance, training and functional use of denervated muscles. J Biomed Eng, 6, 1984, s. 205-211.
4. GÜTH, A., PALÁT, M.: Periférne obrny v rehabilitačnej medicíne. Rehabilitácia, Supplementum 33/1986, s. 102-110.
5. HERBISON, G.J., JAWEED, M., DITUNNO, J.F.: Electrical stimulation of ischiatic nerve of rate after partial denervation of soleus muscle. Arch Phys Med, 67, 1986, č. 2, s. 79-83.
6. HOWSON, D.C.: Peripheral neural excitability. Phys Ther, 58, 1978, č. 12, s. 1467-1473.
7. HUPKA, J., KOLESÁR, J., ŽALOUDEK, K.: Fyzikálna terapia. Osveta, Martin 1980, s. 464.
8. HUPKA, J., KOLESÁR, J., ŽALOUDEK, K.: Fyzikálna terapia. Avicenum, Praha 1988, s. 592.
9. KLÁSKOVÁ, E., KUČEROVÁ, L.: Elektrostimulace kosterního svalu. Rehabilitácia, 23, 1990, č. 4, s. 203-223.
10. KUKULKA, C.G., BASMAJAN, J.V.: Assessment of audiovisual feedback device in motor training. Am J Phys Med, 54, 1975, s. 194-208.
11. LECHNER, J., KAINZ, A., MAYR, W., SCHWANDA, G., KERN, H.: Einfluss der Elektrodengröße auf die Kraftentwicklung des Musculus quadriceps femoris. Z Phys Med Bal Med Klim, 14, 1985, s. 279-285.
12. LIEBERMEISTER, R.G.A., SCHNIEZER, W.: Electrostimulation denervierter Muskeln. Z Phys Med Baln Med Klim, 18, 1989, č. 6, s. 347-351.
13. MAIER, P., SCHAFF, H.P., PUHL, W.: Elektrostimulation des Musculus quadriceps. Wirkung unterschiedlicher Reizströme. Z Phys Med Baln Med Klim, 18, 1989, č. 6, s. 352-357.

J. HUPKA / LIEČBA NÍZKOFREKVENČNÝMI PRÚDMI, JEJ STAV A PERSPEKTÍVY ROZVOJA

14. MERLETTI, R., ZALASCHI, F., LATELLA, D.: A control study of muscle force recovery in hemiparetic patients during treatment with functional electric stimulation. *Scand J Rehab Med*, 10, 1978, s. 147-154.
15. MIKULA, J.: Možnosti stimulačnej liečby v cerebrovaskulárnom programe. *Fyz Věst*, 68, 1990, č. 4, s. 199-202.
16. MROCZEK, N., HALPERN, D., McHUGH, R.: Electromyographic feedback and physical therapy for neuromuscular retraining in hemiplegia. *Arch Phys Med Rehabil*, 59, 1978, s. 258-267.
17. MUCHA, C., BEHR, A.M., ZYSNO, E.A.: Klinische Untersuchungen zur Effizienz der Kombinationstherapie mit Elektriherapie-Verfahren bei Übungsbehandlung der Peroneusparesse. *Z Phys Med Baln Med Klim*, 12, 1983, s. 307-322.

Adresa autora: doc. MUDr. J.H., CSc., Záhradnícka 85, 821 08 Bratislava

J. Hupka

TREATMENT WITH LOW-FREQUENCY CURRENTS, ITS SITUATION AND PERSPECTIVE DEVELOPMENT

S u m m a r y

In the presented contribution the up to date situation is evaluated, as well as the perspectives in the development of treatment and diagnosis with low-frequency currents at our working places. From the survey it ensues that the employment of some of the therapeutic methods is not sufficient, and that due to its time consuming procedure, but also due to the inefficient technical equipment. Mentioned are new electrotherapeutical methods with the application of low-frequency current, medium-frequency current and low-frequency modulated current, and the medical and technical significance of electric connexion of electrotherapeutical devices. These, with the use of electronics provide possibilities of better therapeutical effects and a higher grade of safety in operation.

J. Hupka

HEILBEHANDLUNG MIT NIEDERFREQUENZSTRÖMEN, IHR HEUTIGER STAND UND IHRE ENTWICKLUNGSPERSPEKTIVEN

Z u s a m m e n f a s s u n g

Im Beitrag wird der gegenwärtige Stand und die Entwicklungsperspektive der Heilbehandlung und der Diagnostik mit Niederfrequenzströmen an den einheimischen Arbeitsstätten einer Wertung unterzogen. Die Untersuchung führt zur Feststellung, dass die therapeutische Nutzung einiger Methoden unzureichend ist, und zwar einerseits infolge der Zeitaufwendigkeit der betreffenden Vorgangsweisen, andererseits jedoch auch infolge mangelhafter technischer Ausstattung der Arbeitsstätten mit modernen Elektrotherapiegeräten. Zugleich wird auch auf neue Elektrotherapie-Methoden hingewiesen, die Niederfrequenzströme, aber auch Mittelfrequenzströme und modulierte Niederfrequenzströme nutzen. Hervorgehoben wird auch die medizinisch-technische Bedeutung der elektrischen Schaltung elektrotherapeutischer Geräte, was dank dem Einsatz der Mikroelektronik die Möglichkeit zu breiterer therapeutischer Nutzung dieser Geräte bietet und die Betriebssicherheit erhöht.

J. Hupka

**THÉRAPIE PAR COURANTS À BASSE FRÉQUENCE,
SON NIVEAU ET SON EXPANSION PERSPECTIVE**

R é s u m é

Dans la contribution on évalue l'état actuel et l'expansion perspective du traitement et du diagnostic des courants à basse fréquence sur nos champs d'activité. Il ressort de l'aperçu que l'application de traitements de certaines méthodes est insuffisante et aussi bien du point de vue de l'exigence temporelle de la procédure donnée que du matériel technique insuffisant en ce qui concerne les appareils électrothérapeutiques modernes. On démontre en même temps les méthodes électrothérapeutiques nouvelles utilisant les courants à basse fréquence ainsi que les courants modulaires à fréquence moyenne et à basse fréquence, la signification médicale-technique de la connexion électrique des appareils électrothérapeutiques qui grâce à la microélectronique donne des possibilités d'application thérapeutiques plus importants et un accroissement de sûreté en service.

SPRÁVY Z ODBORNÝCH SPOLOČNOSTÍ

XVI. MEDZINÁRODNÝ KONGRES DETSKEJ PRACOVNEJ FYZIOLOGIE

V dňoch 15. - 20. septembra 1991 sa uskutočnil XVI. medzinárodný kongres detskej pracovnej fyziológie (Pediatric Work Physiology XVI-th Symposium). Gestorom podujatia bol riaditeľ Inštitútu biológie a športovej medicíny regiónu Auvergne prof. Jean Coudert. Miestom konania bolo malebné prostredie rekreačného centra Saint-Sauves d'Auvergne, neďaleko Clermont-Ferrandu v južnom Francúzsku. I keď organizátorom bola Európska skupina detskej pracovnej fyziológie, účastníkmi kongresu boli pediatri, fyziológovia, športovní lekári, kardiológovia, telovýchovní pedagógovia a psychológovia z celého sveta. Charakteristickou črtou bolo vysoké internacionálne zastúpenie, pričom pri celkovom počte asi sto zväčša prednášajúcich účastníkov jednotlivé krajiny boli zastúpené iba 1 - 3, s výnimkou organizátorov, ktorých zastúpenie bolo početnejšie.

Programové zameranie sympózia bolo zamerané predovšetkým na problematiku metodologických aspektov fyziológie cvičení v detskom veku a počas dospievania, sledovalo preventívne ciele v prospech zdravého vývoja detí a mládeže, ako aj ciele ozdravujúce, resp. posilňujúce určité funkcie u chorých a handicapovaných detí. Celkove odznelo 6 prednášok kľúčového významu, 40 kratších príspevkov a formou posterov bolo prezentovaných 27 prác. Program bol rozdelený do 12 sekcií, pričom počet prednášok v jednotlivých sekciách bol pomerne nízky (2-3 prednášky za hodinu), čím sa poskytol dostatočný priestor na diskusiu. Do programu bola začlenená aj exkurzia do termálnych kúpeľov v La Bourboule, kde sa lieči astma u detí i dospelých (pôvodne najmä pre deti - Pediatric Asthma Balneology Center).

Vedecký program bol rozdelený do niekoľkých sekcií s ústrednými témami:

Sekcia 1:

Age Related Energy Delivering Processes. "Joseph Rutenfranz Lecture", predniesol P. O. Astrand (Švédsko): Children and Adolescents: Performance, Measurements, Education.

Sekcia 2:

Methodological Aspects of Exercise Physiology in Childhood and Adolescence. Posters I-IX.

Sekcia 3:

Methodological Aspects of Exercise Physiology in Childhood and Adolescence. Kľúčovú prednášku predniesol W. H. M. Saris (Holandsko): Developments in the Assessment of Physical Activity in Children.

Sekcia 4:

Methodological Aspects of Growth and Maturation.

Sekcia 5:

Growth and Maturaty - Work Capacity in Children with Disabilities. Posters X-XVII.

Sekcia 6:

Heart and Work Capacity in Children. Kľúčovú prednášku predniesol D. Driscoll (USA): Measurement of Cardiac Output during Exercise and its Applications to Assessment of Children with Congenital Heart Diseases.

Sekcia 7:

Heart and Work Capacity in Children with Disabilities and Chronic Diseases. Vstupnú prednášku predniesli A. Calzolari (Taliansko) a F. M. Falioto Jr. (USA): Cardiac Rehabilitation for Children - Multinational Methodology and Results.

Sekcia 8:

Physical Activity and Training of Children with Disabilities and Chronic Diseases. Kľúčovú prednášku predniesol S. Oseid (Nórsko): Asthma and Exercise: Studies on Children with Exercise - Induced Asthma and Young Top Level Athletes with Bronchial Hyperactivity.

Sekcia 9:

Health Indicators during Childhood and Adolescence.

Sekcia 10:

Motor Performance and Physical Fitness in Childhood.

Sekcia 11:

Training of Gifted Children and Young Athletes. Poster XVIII-XXVII.

Sekcia 12:

Varia. Kľúčovú prednášku predniesol O. Bar-Or (Kanada): Non-Routine Testing in the Pediatric Exercise Laboratory.

Z uvedeného prehľadu odborného programu vidieť, že na sympóziu pomerne veľká pozornosť sa venovala aj problematike indikácie a hodnotenia pohybovej aktivity pri rôznych typoch zdravotného postihnutia v rámci rehabilitačných cvičení. Na ilustráciu aspoň niekoľko príkladov.

Autori C. de Bisschop a spoluprac. (Francúzsko) pozorovali, že bronchokonstrikcii indukovanej cvičením možno predchádzať individualizovaným cvičením v krátkodobých sériách (5 krátkych behov v trvaní 26 s, medzitým 5 min. prestávky). Tachometrické merania ukázali v prvých 2 behoch bronchodilatáciu, potom bronchokonstrikciu, pričom cvičenie bolo veľmi dobre tolerované. Iný autor, S. Oseid (Nórsko) sledoval zvýšenie bronchiálnej reaktivity po kombinácii inhalačného testu a štandardného behu na bežiacom páse u mladých, zdravých atlétov. Zvýšená bronchiálna reaktivita bola zistená aj u mladých zdravých plavcov, aj s bronchiálnou astmou v intervale po plávaní až po anaeróbny prah. Väčšie nebezpečenstvo indukovanej bronchokonstrikcie bolo dokázané pri cvičení na bicyklovom ergometri pri inhalácii studeného suchého vzduchu teploty - 18°C. V tejto prednáške autor zdôraznil význam pravidelného primeraného cvičenia na zvýšenie aeróbnej kapacity a zlepšenie pľúcnych funkcií

u mladých astmatických jedincov pre ich psychosociálne zdravie. O pozitívnom vplyve plávania na zníženie záchvatovosti u astmatických detí referoval Omri Incar a spoluprac. (Kanada). Polohu tela pri plávaní a ponáranie sa do vody považujú za významné. Komplexný pohľad na anaeróbnu adaptáciu astmatických detí počas cvičenia podal C. Karila a spoluprac. (Francúzsko). Sledovaním koncentrácie kyseliny mliečnej (La_p), laktátového prahu (La_{Th}) podľa Beaver a laktátového kyslíkového dlhu (O_2LAD) podľa Margaria zistili, že astmatické deti majú redukovanú maximálnu anaeróbnu silu, pričom počas testov (rýchlosť-sila a maximálny pohybový test) sa ukázalo, že astmatici majú vyšší La_{Th} spolu so zvýšeným O_2LAD . Tento anaeróbný prírastok je iba relatívny.

Iná skupina autorov J. David a spoluprac. (USA) rozoberali metodické problémy merania srdcového výdaja počas cvičenia a jeho aplikácie pri hodnotení srdcovej dysfunkcie u detí s vrodenými poškodeniami srdca (defekty komorového septa, atresia a. pulmonalis, transpozícia veľkých ciev). Metodické problémy zhrnuli do 3 bodov: a/ rázový objem je výsledkom vplyvu dilatácie komory, b/ symptómy pripisované "nízkemu srdcovému výdaju" môžu v skutočnosti rezultovať z abnormálnej distribúcie srdcového výdaja a c/ cvičenie môže byť termínované v čase pred objavením sa abnormálneho vzťahu srdcový výdaj - kyslíková spotreba. V prehľadnej, presvedčivo dokumentovanej, originálnej prednáške A. Calzolari a F. M. Galioto Jr. (Taliansko a USA) demonštrovali pozitívne výsledky rehabilitačných cvičení u detí s vrodenými srdcovými chybami v pooperačnom období. Podčiarkli význam účasti rodičov na rehabilitačných cvičeniach, ktoré boli rozvrhnuté na 12 týždňov v 2-3 sedeniach týždenne, v trvaní jeden až jeden a pol hodiny. Prvých 15 min. odporúčajú vstupný strečing na zohriatie, potom 30-45 min. submaximálne aerobické cvičenie a nakoniec 15 min. na ochladenie. Srdcová frekvencia počas cvičenia by sa mala udržovať na hodnote 60-80 % vrcholu srdcovej frekvencie zistenej v predtréningovom teste.

Niekoľko prednášok bolo zameraných na význam pohybovej aktivity u detí po mozgových príhodách, na sledovanie kardiopulmonálnej funkcie u detí po onkologickej liečbe pre malígne ochorenie (pozorovanie spotreby kyslíka počas cvičenia na bicyklovom ergometri v období remisie po liečbe Adriamycínom a bez liečby). Deti po liečbe Adriamycínom vykazovali nižšiu maximálnu spotrebu kyslíka. Deti bez onkolytickej liečby sa významne nelíšili v spotrebe kyslíka od normálnych hodnôt. Napokon v prednáške O. Bar-Or (Kanada) boli pre deti so zdravotným postihnutím odporúčané menej obvyklé testy na posúdenie zdravotného stavu. Napr.: 1. Hodnotenie svalovej výdrže a maxim. anaeróbnej sily. 2. Podobne ako predchádzajúci bod, ale s porovnávaním jednej končatiny s kontralaterálnou. 3. Diagnostikovanie deficitu rastového hormónu. 4. Zmeny krvnej glukózy u diabetikov počas predĺženého cvičenia. 5. Svalové napätie. 6. Kyslíkový výdaj pri lokomócií.

Všetky prezentované práce, program, abstrakty a zoznam účastníkov boli publikované v zborníku *Pediatric Work Physiology XVI. European Group of Pediatric Work Physiology. Programme and Abstracts. September 15-20, 1991. Clermont-Ferrand, France, 58 s.* K dispozícii sú u autorky príspevku.

Najbližšie stretnutie Európskej skupiny detskej pracovnej fyziológie sa má uskutočniť v októbri 1993 v Toronte (Kanada).

M. Orgonášová

Inštitút pre ďalšie vzdelávanie pracovníkov v zdravotníctve
v Bratislave
vydáva od januára 1991 4-krát ročne bulletin pod názvom

INFOZ

Bulletin INFOZ je určený pre pracovníkov Inštitútu pre ďalšie vzdelávanie pracovníkov v zdravotníctve s cieľom rýchlo získať informáciu z oblasti práce SZP, ďalej účastníkom našich školiacich akcií, ktorým by slúžil ako zdroj informácií, ale aj ako pomocný učebný materiál, a napokon pre širokú verejnú stredných zdravotníckych pracovníkov.

Poskytuje aktuálne informácie z jednotlivých odborov SZP, aplikované poznatky z psychológie, sociológie, právne predpisy, mzdové normy. Prináša informácie zo zahraničia z oblasti práce SZP.

Formou anotovaných záznamov upozorňuje na zaujímavé články z domácich aj zahraničných časopisov a na nové knihy.

Pomocou časopisu Inštitút môže postupne rozširovať služby pre stredných zdravotníckych pracovníkov.

Cena jedného čísla Kčs 5,-.

Objednávaci lístok pošlite na adresu:

Vydavateľstvo OBZOR, Špitálska ul. 35,
815 85 Bratislava

**OBJEDNÁVKA TLAČE
V PREDPLATNOM**

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Evidenčné číslo predplatiteľa -
platiteľa sústredného inkasa

— I N F O Z —	Výtl.	Dátum	Kat., číslo

Meno a priezvisko ul. čís.

posch. č. bytu PSČ

--	--	--	--	--	--

 miesto

pošta

Dátum. Podpis

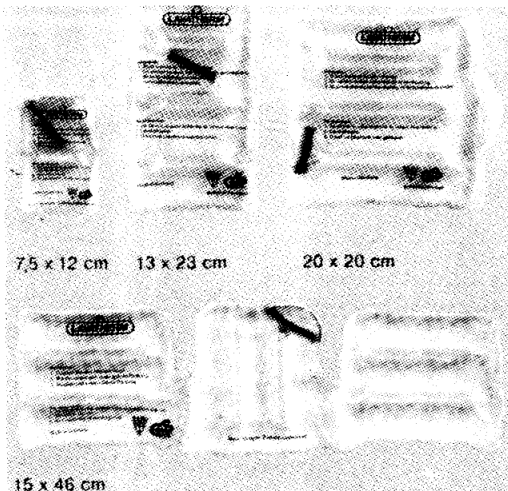
- udržuje teplo, resp. chlad na dlhý čas, pričom primárne teplo je až 54 °C

Vďaka svojej jedinečnej patentovanej forme je možné použiť ho NEOBMEDZENE MNOHOKRÁT!



APLIKÁCIA JE JEDNODUCHÁ ...

- prehnutím aktivátorovej tyčinky v balíčku uvediete tekutý obsah do kryštalizácie. Reťazová reakcia zmení celý tekutý obsah balíčka na tuhý. Touto zmenou sa balíček zahreje v priebehu niekoľkých sekúnd až na 54 °C.
- po následnom vychladnutí postačuje balíček povariť a váš terapeutický prostriedok je opäť pripravený
- chladovú terapiu možno aplikovať po predchladení. Dlhodobé udržiavanie získanej teploty zaručuje potrebný terapeutický efekt.



7,5 x 12 cm

13 x 23 cm

20 x 20 cm

15 x 46 cm

... OKREM ZOBRAZENÝCH MODELOV DODÁVA-
ME I VEĽKOSTI 47x23cm

Doporučená MOC:
model 712 – 175,- Kčs
model 1323 – 345,- Kčs

model 1546 – 635,- Kčs
model 2020 – 420,- Kčs
model 4723 – 1055,- Kčs

ODPORUČANÉ APLIKÁCIE:

- pomliaždeniny, vyklbe-
niny, bolesti hlavy a zu-
bov, krvné výrony, ho-
rúčky, zápaly atď.
- bolesti chrbta a svalov,
ťažkosti pri menštruá-
cii, reuma a vypätia
všetkého druhu, ako aj
tepelnoterapeutické
masáže.

... A VŠADE ÚČINNÁ



PÍSMENNÉ INFORMÁCIE A OBJEDNÁVKY VYBAVUJE:
Firma CDK Račianska 65 831 02 Bratislava
(tel.: 254-253; 721-206)