

Vladimír Janda a kolektiv

Svalové funkční testy



Vladimír Janda a kolektív

Svalové funkčné testy

Upozornenie pre čitateľov a užívateľov tejto knihy

Všetky práva vyhradené. Žiadna časť tejto tlačenej či elektronickej knihy nesmie byť reprodukováná a šírená v papierovej, elektronickej či inej podobe bez predchádzajúceho písomného súhlasu vydavateľa. Neoprávnené použitie tejto knihy bude trestne stíhané.

Automatizovaná analýza textov alebo dát v zmysle čl. 4 smernice 2019/790/EU a použitie tejto knihy na tréning AI sú bez súhlasu nositeľa autorských práv zakázané.

Prof. MUDr. Vladimír Janda, DrSc. a kolektív

SVALOVÉ FUNKČNÉ TESTY

Vydala GRADA Slovakia s.r.o. pod značkou Grada

Moskovská 29, 811 08 Bratislava 1

www.grada.sk

Tel.: +421 2 556 451 89

ako svoju 246. publikáciu

Z českého originálu publikácie Svalové funkční testy, vydaného nakladateľstvom Grada Publishing, a.s. v roku 2004, preložil MUDr. Bc. Juraj Kobylák, MPH. Rukopis bol upravený podľa poznámok zosnulého autora a spoluautorami.

Autorský kolektív:

Prof. MUDr. Vladimír Janda, DrSc.

PhDr. Alena Herbenová

MUDr. Jana Jandová

PaedDr. Dagmar Pavlů, CSc.

Zodpovedná redaktorka Mgr. Barbora Králičková, PhD.

Jazyková redakcia Ľubica Hroncová

Preklad MUDr. Bc. Juraj Kobylák, MPH

Spracovanie obálky Adrián Macho

Grafická úprava a sadzba SOFT DESIGN, s.r.o.

Obrázky dodali autori

Fotografia na obálke iStock – microgen

Vydanie 1., 2024

Počet strán 328

Tlač Iva Vodáková – Durabo

Copyright © Grada Publishing, a.s., 2004

Slovak edition © GRADA Slovakia s.r.o., 2024

Cover design © Grada Publishing, a.s.

Cover Photo © iStock – microgen

Translation © MUDr. Bc. Juraj Kobylák, MPH

Vydavateľstvo ďakuje spoločnosti Health Brands s.r.o. za podporu, ktorá umožnila vydanie publikácie. Názvy produktov, firiem a pod., ktoré sú použité v knihe, môžu byť ochrannými známami alebo registrovanými ochrannými známami príslušných majiteľov, čo nie je osobitným spôsobom vyznačené. Postupy a príklady uvádzané v tejto knihe, ako aj informácie o liekoch, ich formách, dávkovaní a aplikácii sú zostavené s najlepším vedomím autorov. Z ich praktického uplatnenia však pre autorov ani pre vydavateľstvo nevyplývajú žiadne právne následky.

ISBN 978-80-8090-662-7 (print)

ISBN 978-80-8090-663-4 (pdf)

ISBN 978-80-8090-664-1 (ePub)

Obsah

Niekoľko spomienok na úvod	9
1 Funkčný svalový test	11
1.1 Všeobecná časť	13
1.2 Tvár	20
1.2.1 Svaly mimické	21
1.2.2 Svaly žuvacie	26
1.3 Telový kmeň ako celok	28
1.3.1 Nervstvo telového kmeňa	29
1.3.2 Svalstvo telového kmeňa	29
1.3.2.1 Svalstvo chrbta	29
1.3.2.2 Svalstvo na ventrálnej strane telového kmeňa	30
1.3.3 Krk	34
1.3.3.1 Flexia	34
1.3.3.2 Extenzia	40
1.3.4 Trup	45
1.3.4.1 Flexia	45
1.3.4.2 Flexia trupu s rotáciou	49
1.3.4.3 Extenzia	53
1.3.5 Panva	57
1.3.5.1 Elevácia	57
1.4 Horná končatina ako celok	60
1.4.1 Nervstvo hornej končatiny	61
1.4.1.1 Pars supraclavicularis plexus brachialis	62
1.4.1.2 Pars infraclavicularis plexus brachialis	65
1.4.2 Svalstvo hornej končatiny	73
1.4.3 Lopatka	76
1.4.3.1 Addukcia	76
1.4.3.2 Kaudálne posunutie a addukcia	80
1.4.3.3 Elevácia	82
1.4.3.4 Abdukcia s rotáciou	85

1.4.4	Ramenný kĺb	88
1.4.4.1	Flexia	88
1.4.4.2	Extenzia	91
1.4.4.3	Abdukcia	95
1.4.4.4	Extenzia v abdukcii	98
1.4.4.5	M. pectoralis major	101
1.4.4.6	Vonkajšia rotácia	105
1.4.4.7	Vnútoraná rotácia.	108
1.4.5	Laktový kĺb	112
1.4.5.1	Flexia	112
1.4.5.2	Extenzia	121
1.4.6	Predlaktie	125
1.4.6.1	Supinácia	125
1.4.6.2	Pronácia	129
1.4.7	Zápästie	133
1.4.7.1	Flexia s addukciou (ulnárnou dukciou).	133
1.4.7.2	Flexia s abdukciou (radiálnou dukciou)	136
1.4.7.3	Extenzia s addukciou (ulnárnou dukciou)	139
1.4.7.4	Extenzia s abdukciou (radiálnou dukciou)	142
1.4.8	Metakarpofalangové (MP) kĺby prsta.	145
1.4.8.1	Flexia	145
1.4.8.2	Extenzia	149
1.4.8.3	Addukcia	152
1.4.8.4	Abdukcia	156
1.4.9	Medzičlánkové kĺby prstov.	160
1.4.9.1	Flexia v proximálnom medzičlánkovom kĺbe (IP 1).	160
1.4.9.2	Flexia v distálnom medzičlánkovom kĺbe (IP 2)	163
1.4.10	Karpometakarpový kĺb palca ruky	166
1.4.10.1	Addukcia	166
1.4.10.2	Abdukcia	169
1.4.11	Palec a malíček	173
1.4.11.1	Opozícia	173
1.4.12	Metakarpofalangový (MP) kĺb palca	176
1.4.12.1	Flexia	176
1.4.12.2	Extenzia	179

1.4.13	Medzičlánkový (IP) kĺb palca	182
1.4.13.1	Flexia	182
1.4.13.2	Extenzia	185
1.5	Dolná končatina ako celok	188
1.5.1	Nervstvo dolnej končatiny	189
1.5.2	Svalstvo dolnej končatiny	196
1.5.3	Bedrový kĺb	199
1.5.3.1	Flexia	199
1.5.3.2	Extenzia	203
1.5.3.3	Addukcia	208
1.5.3.4	Abdukcia	212
1.5.3.5	Vonkajšia rotácia	216
1.5.3.6	Vnútoraná rotácia	220
1.5.4	Kolenný kĺb	224
1.5.4.1	Flexia	224
1.5.4.2	Extenzia	229
1.5.5	Členkový kĺb	233
1.5.5.1	Plantárna flexia (m. triceps surae).	233
1.5.5.2	Plantárna flexia (m. soleus).	237
1.5.5.3	Supinácia s dorzálnou flexiou	241
1.5.5.4	Supinácia v plantárnej flexii	244
1.5.5.5	Plantárna pronácia	247
1.5.6	Metatarzofalangové (MP) kĺby prstov nohy	250
1.5.6.1	Flexia 2. – 5. prsta	250
1.5.6.2	Flexia v základnom článku palca.	253
1.5.6.3	Extenzia	256
1.5.6.4	Addukcia	259
1.5.6.5	Abdukcia	262
1.5.7	Medzičlánkové kĺby prstov nohy	265
1.5.7.1	Flexia v proximálnych (IP 1) kĺboch	265
1.5.7.2	Flexia v distálnych (IP 2) kĺboch.	268
1.5.8	Medzičlánkový kĺb (IP) palca nohy.	271
1.5.8.1	Flexia	271
1.5.8.2	Extenzia	274

2	Vyšetrenie najčastejšie skrátенých svalových skupín	277
2.1	Všeobecná časť	279
2.2	M. triceps surae	281
2.2.1	M. gastrocnemius aj m. soleus.	281
2.2.2	M. soleus.	282
2.3	Flexory bedrového kĺbu	284
2.4	Flexory kolenného kĺbu.	288
2.5	Adduktory bedrového kĺbu	290
2.6	M. piriformis.	292
2.7	M. quadratus lumborum	294
2.8	Paravertebrálne chrbtové svaly.	296
2.9	M. pectoralis major	297
2.10	M. trapezius – horná časť.	300
2.11	M. levator scapulae	302
2.12	M. sternocleidomastoideus.	304
3	Vyšetrenie hypermobility	307
3.1	Všeobecná časť	309
3.2	Skúška rotácie hlavy.	310
3.3	Skúška šálu.	311
3.4	Skúška zapažených paží.	312
3.5	Skúška založených paží	313
3.6	Skúška extendovaných laktov	314
3.7	Skúška zopätých rúk	315
3.8	Skúška zopätých prstov.	316
3.9	Skúška predklonu	317
3.10	Skúška úklonu.	318
3.11	Skúška posadenia na päty	319
4	Doplnok	321
	Literatúra.	325

Niekoľko spomienok na úvod

Vážený čitateľ,

dostáva sa Vám do ruky ďalšie upravené vydanie „Svalového testu“. Kniha veľmi úspešná, ktorá sa stala už po generácie jednou zo stálych učebníc ako rehabilitačných lekárov, tak fyzioterapeutov.

Začiatky knihy siahajú do roku 1949, keď jej autor, ešte len 21-ročný, vydal úvod do svalového testu. Kniha vznikla v snahe objektivizovať svalovú silu a jej zmeny spôsobené poruchami hybnosti, navyiac v tej dobe bola aktuálne potrebná kvôli opakujúcim sa epidémiám poliomyelitídy.

Je zaujímavé, že napriek technickému pokroku v medicíne v oblasti myoskeletálnej stále zostáva najdôležitejšie klinické vyšetrenie založené na dobrej znalosti anatómie a fyziológie, palpácia a aspekcia. Počas štúdia sme sa sťažovali na náročnosť obsahu, ale základy funkčnej anatómie a svalovo-kostrového systému, poznatky o problematike skrátených svalov či hypermobilitate si nesieme celým praktickým životom a občas sa na stránky pre oživenie pamäti vraciame.

Toto vydanie ešte stačil autor aktualizovať a stalo sa prakticky jeho poslednou prácou. Vždy sme dychtivo hltali všetky novinky, ku ktorým svojimi znalosťami a usilovnosťou došiel, či ktoré priniesol zo sveta, kde veľmi často prednášal. Z toho dôvodu bola kniha tiež doplňovaná, prekladaná a je vyhľadávanou učebnicou nielen u nás. Autor vždy propagoval v odbore fyziatrie, balneológie a liečebnej rehabilitácie tímovú prácu lekár a fyzioterapeut, čoho dôkazom je i táto publikácia.

Česká rehabilitácia i myoskeletálna medicína tak v osobe profesora Jandy stratila svojho spoluzakladateľa a vedúcu osobnosť tzv. „pražskej školy“. Budeme vždy s láskou spomínať a pokračovať v jeho odkaze.

MUDr. Jana Jandová

1

**Funkční
svalový test**

1.1 Všeobecná časť

Svalový test je pomocná vyšetrovacia metóda, ktorá:

- a) informuje o sile jednotlivých svalov alebo svalových skupín tvoriacich funkčnú jednotku,
- b) pomáha pri určení rozsahu a lokalizácie poškodenia motorických periférnych nervov a stanovení postupu regenerácie,
- c) pomáha pri analýze jednoduchých hybných stereotypov,
- d) je podkladom analytických, liečebne telovýchovných postupov pri reedukácii svalov oslabených organicky či funkčne a pomáha pri určení pracovnej výkonnosti testovanej časti tela.

Svalový test vychádza z princípu, že pre vykonanie pohybu určitou časťou tela v priestore je potrebná určitá svalová sila a že túto silu možno odstupňovať podľa toho, za akých podmienok sa pohyb vykonáva. V princípe možno rozoznávať niekoľko stupňov svalovej sily:

- a) ktorá môže prekonať zjavne kladený odpor pri pohybe častí tela,
- b) je ňou možné prekonať iba gravitáciu,
- c) ktorá môže pohybovať časťou tela s vylúčením pôsobenia zemskej tiaže,
- d) ktorá zostáva bez motorického efektu; ide len o záškľb svalu.

Svalový test je analytická metóda, ktorá bola zameraná v princípe k určeniu sily jednotlivých svalových skupín. V posledných rokoch však došlo k podstatnej zmene názorov na riadenie hybnosti. Prevedenie pohybu posudzujeme na oveľa komplexnejšom základe, ako to bolo doteraz, a preto začal byť svalový test považovaný za metódu, ktorá stratila veľa na význame. Iba pomerne odnedávna dochádza opäť k renesancii svalového testu, avšak na kvalitatívne inom základe. V jednotlivých testoch nehodnotíme iba svalovú silu hlavného svalu, ani nepovažujeme test za skúšku iba jednej svalovej skupiny, ale navyše vyšetrujeme a analyzujeme prevedenie celého pohybu.

Pod vplyvom reflexných reedukačných metodík si totiž uvedomujeme, že každý pohyb je výrazom súhry viacerých, často i vzdialených svalových skupín a že je nesprávnou simplifikáciou interpretovať svalový test len ako vyšetrenie jedného svalu alebo jednej skupiny svalov. Preto dnes chápeme svalový test ako metódu, ktorou vyšetrujeme určité, čo najpresnejšie definované, pomerne jednoduché motorické stereotypy. Nesústredíme sa len na zistenie sily, ale tiež na spôsob prevedenia pohybu, na časové vzťahy aktivácie medzi svalovými skupinami, ktoré sa predovšetkým podieľajú na danom pohybe. Neobmedzujeme sa len na zistenie zníženia svalovej sily v zmysle ochrnutia ako pri periférnych parézach, ale i na oslabenie, ktoré má funkčný, útlmový charakter. Zníženie svalovej sily na funkčnom podklade (hovoríme o tzv. pseudoparézach) avšak len málokedy dosahuje zníženie sily na stupeň 3 podľa svalového testu, ale pohybuje sa v oblasti okolo stupňa 4. Preto obzvlášť nadobúda na dôležitosti technika zisťujúca hodnoty okolo tzv. normy. V súčasnej dobe sú preto testy určujúce hranicu medzi ľahkým oslabením svalovej sily, resp. ľahkou zmenou hybného stereotypu a normou obzvlášť rozpracované a možno očakávať, že v najbližšej budúcnosti dôjde k podstatnému rozvoju tohto úseku. Tieto skúšky avšak nepatria priamo do štandardného prevedenia svalového testu, a preto majú len doplnkový charakter pri určitom cielenom vyšetrení.

Počiatky vývoja svalového testu siahajú do doby pred 1. svetovou vojnou, keď dr. R. W. Lovett začal prvýkrát používať manuálne metódy pre zisťovanie svalovej sily u detí postih-

nutých detskou obrnou. Od tejto doby sa metodika zjemnila a spresnila, ale zásady zostali. V roku 1946 Národná nadácia proti poliomyelitide v USA celý postup revidovala. Danielsová, Williamsová a Worthinghamová potom v roku 1947 vydali knihu s podrobným opisom. Pokiaľ sa v literatúre stretávame so zmienkou o svalovom teste, sú princípy rovnaké. V našom metodickomopise svalového testu vychádzame rovnako z týchto princíпов, avšak mnohé testy sú už modifikované, pozmenené, doplnené a niektoré testy sú dokonca vypustené podľa toho, ako sa naše predstavy zmenili alebo ako bola metodika upresnená.

Pokusy zisťovať svalovú silu, a tým nepriamo i hybnosť sú avšak staršieho dáta. Väčšina z nich sa však neudržala pre závažné nedostatky. Používali sa rôzne ergometrea prístroje so spočítateľným odporom, ale všetky podobné aparáty sú v praxi celkom málo výhodné. Práca s nimi nie je väčšinou jednoduchá a navyše nejde s nimi vyšetriť všetky svaly. Pre široké využitie nie sú prístupné. V poslednej dobe nadobúdajú stále väčší význam grafické vyšetrovacie metódy, z ktorých pri vyšetrowaní pohybového systému stojí v popredí bezpochyby elektromyografia. Polyelektromyografia sa potom stala pre diagnostiku pohybových porúch rovnako nevyhnutnou ako ihľová elektromyografia pre diferenciálnu diagnostiku nervovosvalových porúch. Vyšetrowanie svalovej sily pomocou prístrojov je často časovo i prístrojovo buď veľmi náročné, alebo nedovolia vyšetriť všetky svalové skupiny, a preto ich v praxi používame menej. A tak sa na klinike väčšinou uspokojíme iba s klinickou analýzou.

Svalový test vykonávaný ručne má určite mnoho nedostatkov. I napriek tomu, že je zaťažovaný chybou subjektívneho hodnotenia, je do istej miery spoľahlivý a možno na jeho základe vyvodiť hodnotné závery. Nevýhodou je rovnako to, že testom môžeme zhodnotiť iba okamžitý stav svalu a málo sa dozvieme napr. o unaviteľnosti atď. Zvládnuť metodiku nie je náročné za predpokladu, že máme základné znalosti z anatómie, fyziológie a kineziológie.

Je potrebné presne dodržiavať predpísaný postup vyšetrenia, aby sme sa čo najskôr vyvarovali nebezpečia subjektívnych odchýlok. Nie je možné povoliť individuálne modifikácie vyšetrovacieho postupu jednotlivými pracovníkmi, pretože sa tak okamžite zmenia výsledky, a tým prestanú byť porovnateľné.

Stupnica určovania svalovej sily bola rovnako počas rokov niekoľkokrát upravená, avšak zásady zostali rovnaké. Rôzni autori síce používajú i teraz trochu odlišné hodnotenie, ale najrozšírenejšia sa stala zjednodušená stupnica z roku 1946. Podľa nej hodnotíme svalovú silu v šiestich stupňoch, ktoré majú vyjadrovať zároveň i určité stanovenie v percentách. Hodnotenie sily svalu v percentách je však sporné a má len orientačný charakter. Sme si vedomí toho, že technika jednotlivých testov je výrazom určitej dohody, konvencie a že číselné vyjadrenie nie je možné.

Rozoznávame tieto základné stupne:

- St. 5 N (normal) – normálny – zodpovedá normálnemu svalu, resp. svalu s veľmi dobrou funkciou. Sval je schopný prekonať pri plnom rozsahu pohybu značný vonkajší odpor. Zodpovedá teda 100 % normálu. Avšak to neznamená, že taký sval je celkom normálny vo všetkých funkciách, napr. v unaviteľnosti.
- St. 4 G (good) – dobrý – zodpovedá približne 75 % sily normálneho svalu. Znamená to, že testovaný sval prevedie ľahko pohyb v celom rozsahu a dokáže prekonať stredne veľký vonkajší odpor.
- St. 3 F (fair) – slabý – vyjadruje asi 50 % sily normálneho svalu. Túto hodnotu má sval vtedy, keď dokáže vykonať pohyb v celom rozsahu s prekonaním zemskej tiaže, teda proti váhe testovanej časti tela. Pri zisťovaní tohto stupňa nekladíme vonkajší odpor.

- St. 2 P (poor) – veľmi slabý – určuje asi 25 % sily normálneho svalu. Sval tejto sily je síce schopný vykonať pohyb v celom rozsahu, ale nedokáže prekonať ani taký malý odpor, ako je váha testovanej časti tela. Poloha chorého musí byť preto upravená tak, aby sa pri pohybe maximálne vylúčila zemská tiaž.
- St. 1 T (trace) – stopa – zášklb – vyjadruje zachovanie približne 10 % svalovej sily. Sval sa síce pri pokuse o pohyb stiahne, ale jeho sila nestačí k pohybu testovanej časti.
- St. 0 Nula – pri pokuse o pohyb sval nejaví najmenešie známky sťahu.

Do tlačíva zaznamenávame stupne zásadne len arabskými číslami, nie skratkami písmen. Rovnako nepoužívame uvedené percentá, lebo vieme, že zisteným hodnotám sily nezodpovedajú presne.

Ukazuje sval hodnotu prechodnú, pridávame k stupni testu znamienko + (plus) alebo - (mínus), čo hodnotíme približne 5 – 10 % sily.

Svalový test tváre sa stále prehliada. Pokúsili sme sa preto zaviesť stupnicu i pre mimické svaly tváre. Hodnotenie však nie je založené na sile, ale na rozsahu pohybu v porovnaní so zdravou stranou. Aby sme dosiahli lepšiu relaxáciu, testujeme samostatne stupne 0 – 2 v ľahu na chrbte.

Rozoznávame rovnako šesť stupňov:

- St. 5 Normálny sťah, nie je asymetria oproti zdravej strane.
- St. 4 Takmer normálny sťah, asymetria oproti zdravej strane je nepatrná.
- St. 3 Sťah postihnutej svalovej skupiny je asi v polovici rozsahu oproti zdravej strane.
- St. 2 Na chorej strane sa sval sťahuje iba asi o štvrtinu rozsahu.
- St. 1 Pri pokuse o pohyb javí sval zreteľný zášklb.
- St. 0 Pri pokuse o pohyb nepostrehneme žiadny sťah.

Aby sme svalový test správne vykonali, musíme si uvedomiť základné poznatky o jednotlivých svaloch a ich pomere k určitému pohybu. V istých prípadoch sa potom môžu vyskytnúť okolnosti, ktoré presné určenie nedovolia alebo značne sťažia. K nim patrí hlavne obmedzenie rozsahu pohybu, ďalej substitúcia, inkoordinácia a bolesť.

Ďalej si treba uvedomiť, že svalový test sa nehodí ako vyšetrovacia metóda pre centrálné (spastické) obrny a rovnako pre vyšetrovanie primárnych svalových ochorení (myopatií). Jeho prevedenie je značne sťažené a niekedy i vylúčené, ak je prítomná bolesť alebo ak došlo k väčšiemu obmedzeniu rozsahu pohybu, či už z kostno-kĺbných príčin alebo na podklade väzivových, alebo svalových retrakcií a kontraktúr.

Je určite značným nedostatkom svalového testu, že v snahe dosiahnuť optimálnu štandardizáciu postupu a čo najjednoduchšiu vyšetrovaciu techniku, nemožno často rešpektovať smer pohybu, pri ktorom došlo k maximálnej aktivácii svalu, ktorý považujeme za hlavný.

Vo vzťahu k určitému pohybu rozoznávame tieto svaly alebo svalové skupiny:

- Svaly hlavné (agonisti), t. j. také, ktoré sa na pohybe zúčastňujú najväčším dielom.
- Svaly vedľajšie, pomocné (synergisti), t. j. také, ktoré síce nie sú schopné vykonať pohyb, ale pomáhajú pri ňom, podporujú hlavné svaly a môžu ich čiastočne nahradiť.
- Antagonisti, t. j. svaly, ktorých funkciou je konať pohyb opačný. Sú to teda svaly, ktoré sú pri pohybe natáhané. Za normálnych pomerov je ich natiiahnutie možné v takom stupni, že väčšinou neobmedzujú rozsah pohybu. V patologickom stave sa avšak uplatňuje ich skrátenie veľmi významne.

- d) Svaly fixačné sú také svaly, ktoré pohyb priamo nevykonávajú, ale ktoré udržujú testovanú časť v takej polohe, aby pohyb mohol byť dobre vykonaný. Fixáciou teda rozumieme silu, ktorá je potrebná k stabilizácii kosti alebo celej časti tela, aby mohol byť vykonaný daný pohyb. Zlá fixácia je často príčinou niekedy i značnej pohybovej poruchy. Preto sa snažíme pri testovaní dosiahnuť najväčšiu možnú štandardizáciu tým, že všade, kde je to len trochu možné, vykonávame fixáciu našou rukou, aby sme fixačné svaly, pokiaľ to ide, vylúčili. Z rovnakého dôvodu kladieme tiež význam na správnu východiskovú polohu.

Pamätajme

Fixáciu zásadne potrebujú všetky viackĺbové svaly. Ďalej je potrebná fixácia u detí a ľudí, ktorí zle spolupracujú alebo sú inkoordinovaní alebo majú slabé koreňové svaly. Čím lepšie a viac je končatina podporená, čím viac má teda oporných bodov, tým menší počet fixačných svalov musí vstúpiť do činnosti, a tým je výsledok svalového testu spoľahlivejší a presnejší. Pri slabej fixácii nemôže hlavný sval vstúpiť naplno do činnosti a vyvinúť maximálnu silu. Zdá sa potom slabším, ako v skutočnosti je. Pri opakovaní testu po určitom čase sa môžu fixačné svaly zlepšiť a lepšie vykonať svoju úlohu. Pohyb je potom vykonaný lepšie a hodnotený lepšími stupňami. V skutočnosti však hlavný sval nemusí byť zlepšený, ale zlepšením podmienok sa zvýši jeho výkon.

- e) Neutralizačné svaly. Tento termín je určený pre tie svalové skupiny, ktoré neutralizujú druhý smerový pohybový komponent hlavného svalu. Každý sval vykonáva totiž v zásade pohyb najmenej v dvoch smeroch, ako to napokon zodpovedá i anatomickému uloženiu svalov. Tak napr. ak vykonáva sval flexiu a supináciu, musí pri vykonaní čistej flexie začať činnosť ešte ďalšia svalová skupina, v tomto prípade pronátorov, ktorá supinačnej zložke svalu bráni, čiže ju neutralizuje. Jeden sval môže dokonca byť súčasne pomocným i neutralizačným. Ak vezmeme napr. flexiu v laktovom kĺbe, je hlavným flexorom m. biceps brachii, ktorý avšak má ešte supinačný komponent. Naproti tomu m. pronator teres je vedľa schopnosti pronovať predlaktie i slabým flexorom v lakti. Ak žiadame čistú flexiu v laktovom kĺbe, tu sa pri obidvoch svaloch flekčné zložky sumujú, ale opačné rotačné komponenty sa rušia, neutralizujú. Neutralizačné svaly majú v praktickom živote veľký význam. Pri vyšetrovaní svalového testu nám však prekážajú, a preto sa ich snažíme správnym postavením končatiny a presným kladením odporu a starostlivou fixáciou, čo najviac vylúčiť.

Rozsah pohybu. Jednou zo zásad svalového testu je, že pohyb musí byť vykonaný v celom možnom pasívnom rozsahu. Príčin, prečo je rozsah pohybu obmedzený, resp. nie je úplný, môže byť niekoľko. Sú to hlavne:

- antagonista je skrátенý, napr. pre spazmus alebo tuhosť, a agonista nedokáže prekonať odpor,
- anatomická skladba mäkkých a tvrdých častí kĺbu je do istej miery zmenená, že nedovolí vykonať pohyb v celom rozsahu,
- bolesť pri pohybe.

To sú základné príčiny, ktoré môžu viesť k obmedzeniu rozsahu pohybu. Je potrebné, aby sme pri testovaní vždy starostlivo našli príčinu obmedzenia.

Preto je také dôležité vyskúšať pasívne rozsah pohyblivosti jednotlivých kĺbov ešte pred testovaním. Pokiaľ chorý trpí bolesťami pri pohybe, nikdy ho nenútime, aby dokončoval pohyb násilím, ani sami pohyb do krajných medzí nedorážame. Nakoniec nikdy nezabudneme zapísať do tlačiva skratku:

- OP - (obmedzený pohyb) so stručným opisáním príčiny obmedzenia
K - kontraktúra
KK - veľká kontraktúra
S - spazmus
SS - silný spazmus s určením, ktorých svalov alebo tkanív sa týka.

Substitúcia. Pojem substitúcia a inkoordinácia sa v poslednej dobe rovnako zmenili, zvlášť vplyvom facilitačných reedukačných techník.

Prísne vzaté, nie je v tele sval, ktorý by pracoval izolovane, a nie je pohyb, na ktorého vykonaní by sa nezúčastnilo aspoň niekoľko svalov. Substitúciou rozumieme také vykonanie pohybu, pri ktorom sa chorý snaží nahradiť funkciu oslabeného agonistu pomocnými svalmi, synergistami. Túto snahu na počiatku ochorenia väčšinou nepodporujeme, pretože existuje nebezpečenstvo vzniku chybných stereotypov, ktoré sa neskôr len veľmi náročne prepracovávajú.

Inkoordinácia. Zatiaľ čo substitúcia má zreteľne účelový charakter, u inkoordinácie to tak nie je, aspoň nie na prvý pohľad. Vznik inkoordinácie si dnes už zďaleka nevysvetľujeme tak mechanicky ako kedysi. Preto tiež staré delenie inkoordinácií na tie, ku ktorým dochádza vnútri jedného svalu, a na tie, keď dochádza k inkoordinácii v synergetickej svalovej skupine, medzi antagonistickými skupinami a napokon medzi skupinami, ktoré nie sú vo funkčnom vzťahu, používame iba z didaktických dôvodov. Dnes považujeme inkoordináciu v princípe za patologické narušenie funkčných vzťahov, či už vzhľadom k stupňu aktívácie alebo v časovej závislosti, ku ktorej dôjde v rámci určitého pohybového stereotypu a ktorá nepriaznivo ovplyvní priebeh pohybu. To potom prispieva k preťaženiu kĺbných štruktúr, znižovaniu výkonnosti, urýchleniu nástupu únavy atď.

Zásady testovania

Preto, aby sme svalový test vykonali čo najpresnejšie, je treba dodržiavať niekoľko zásad. Sú to hlavne:

1. Testovať celý rozsah pohybu pokiaľ to ide, rozhodne nielen začiatok alebo koniec pohybu.
2. Vykonať pohyb v celom rozsahu pomalou a stále rovnakou rýchlosťou a vylúčiť švih.
3. Pokiaľ sa len dá pevne fixovať.
4. Pri fixácii nestlačovať šľachu alebo bruško hlavného svalu.
5. Odpor klášt v celom rozsahu pohybu stále kolmo na smer vykonávaného pohybu.
6. Klášt odpor stále rovnakou silou a v priebehu pohybu ju nemeniť.
7. Odpor neklášt cez dva kĺby, pokiaľ to len ide.
8. Žiadať vykonanie pohybu tak, ako je vyšetřovaný zvyknutý, a následne po zistení kvality prevedenia pohybu vykonať inštruktáž alebo pohyb nacvičiť.

Testovať sa má v teplej a tichej miestnosti, ktorá dovoľuje dobré sústredenie. Vyšetřovací stôl musí mať tvrdú rovnú podložku a primerané rozmery. Vysoká žinenka alebo matrac, či drôtenka sa pre testovanie nehodí.

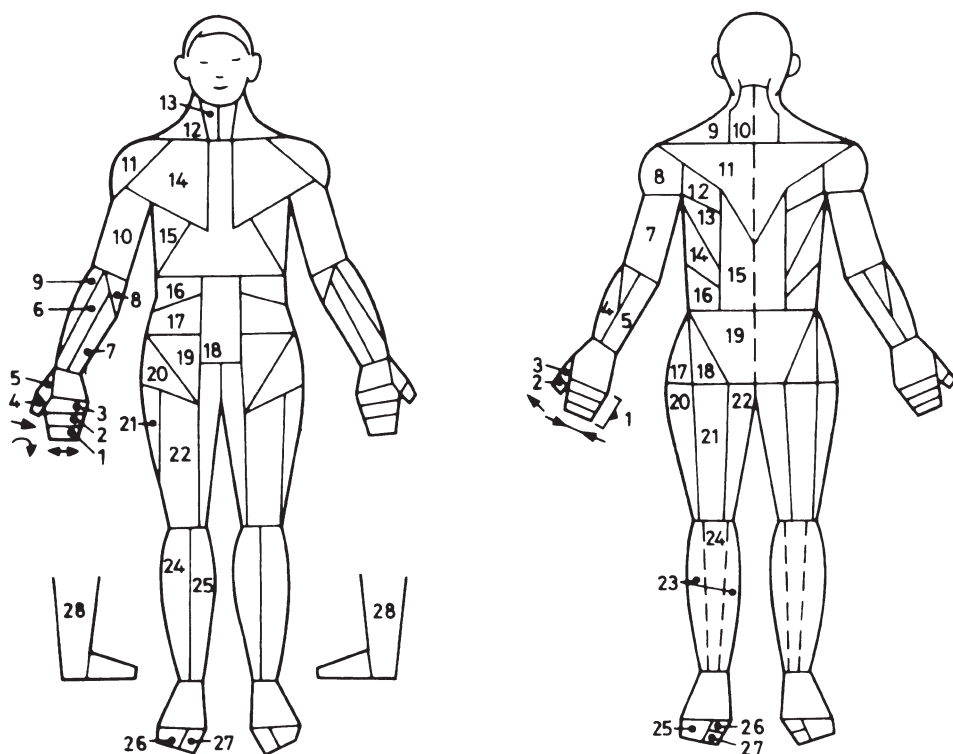
Testujúci musí byť príjemný, vládneho správania, obzvlášť ak vidí chorého prvýkrát a nepozná sa s ním. Neponáhľa sa, lebo vie, že základom správneho ohodnotenia je pokoj, rozvaha a starostlivosť. Pacientovi vysvetlí dôvod, prečo sa svalový test robí, pripomenie nebolestivosť celého vyšetřenia a chorého upokojí. Pri testovaní sa s chorým rozpráva.

Vysvetľuje mu jednotlivé pohyby. Rozpráva k veci, nie o spoločenských udalostiach. Pôsobenie na druhú signálnu sústavu je nesmierne dôležité. Hovoreným slovom naviažeme s chorým spoluprácu. Inštruktor, ktorý správne pôsobí cez druhú signálnu sústavu, dostane hodnotnejšie, presnejšie a spoľahlivejšie výsledky. Jeho práca je rýchlejšia a radostnejšia.

Cena svalového testu stúpa, ak ho v pravidelných intervaloch opakujeme. Je správne, aby bol vykonaný vždy tým istým pracovníkom. Význam opakovaného vyšetrenia je dvojaký: udáva vývoj ochorenia, rýchlosť zlepšovania alebo zhoršovania a je ukazovateľom správnosti alebo chýb liečebného postupu.

Predpísaný postup svalového testu presne dodržiavame. Odchýlky vedú k inému hodnoteniu a k nemožnosti porovnávať výsledky od niekoľkých testujúcich.

Výsledky so všetkými poznámkami zapisujeme do tlačiva o vykonaní svalového testu. Nikdy nezabudneme správne zaregistrovať všetky odchýlky, ktoré by mohli eventuálne skresliť výsledok. Pokiaľ sme z nejakých dôvodov nevykonali svalový test lege artis, tak do tlačiva zaznamenáme, že ide len o orientačné vyšetrenie. V tomto prípade sa však lepšie hodí použiť schému a do nej prehľadne poznamenať hodnoty jednotlivých svalov.



Obr. 1.1 Schematický prehľad hlavných svalových skupín. Vľavo pohľad z ventrálnej strany, vpravo z dorzálnej.

Vľavo: \leftrightarrow mm. interossei palmares, \rightarrow m. adductor pollicis, \curvearrowright m. opponens pollicis, 1 m. flexor digitorum profundus, 2 m. flexor digitorum superficialis, 3 mm. lumbricales, 4 m. flexor pollicis longus, 5 m. flexor pollicis brevis, 6 m. flexor carpi radialis, 7 m. flexor carpi ulnaris, 8 m. pronator teres, 9 m. brachioradialis, 10 m. biceps brachii, 11 m. deltoideus, 12 m. trapezius, 13 m. sternocleidomastoideus, 14 m. pectoralis, 15 m. serratus anterior, 16 mm. obliqui externi abdominis, 17 m. transversus, 18 m. rectus abdominis, 19 m. iliopsoas, 20 m. sartorius, 21 m. tensor fasciae latae, 22 m. quadriceps femoris, 23 mm. adductores, 24 m. tibialis posterior, 25 m. tibialis anterior, 26 m. extensor digitorum, 27 m. extensor hallucis, 28 mm. peronei

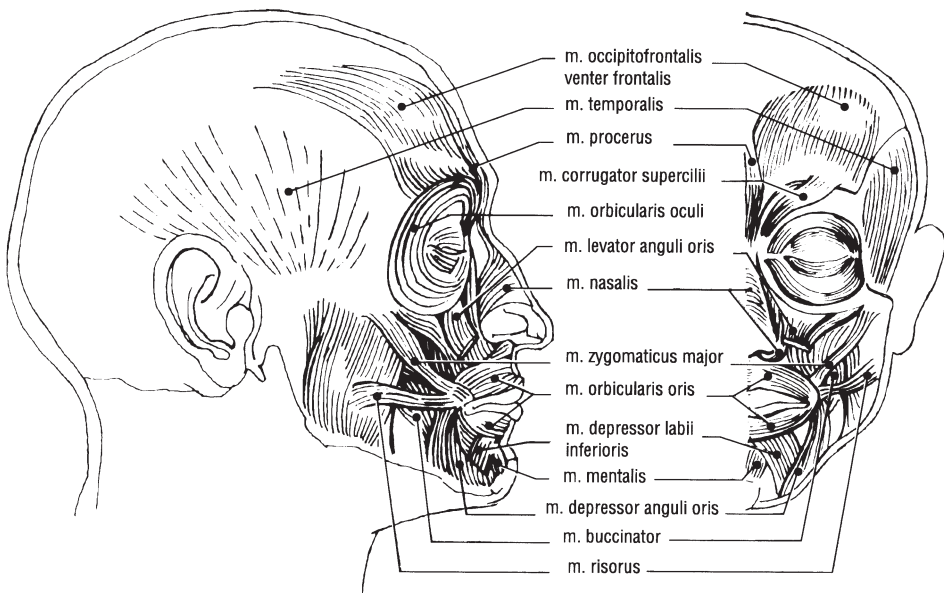
Vpravo: $\rightarrow\leftarrow$ mm. interossei dorsales, \curvearrowleft mm. adductores pollicis, 1 m. extensor digitorum, 2 m. extensor pollicis longus, 3 m. extensor pollicis brevis, 4 mm. extensores carpi radiales, 5 m. extensor carpi ulnaris, 6 m. supinator, 7 m. triceps brachii, 8 m. deltoideus, 9 m. trapezius (horné vlákna), 10 m. erector spinae, 11 m. trapezius (spodné a dolné vlákna), 12 m. infraspinatus, 13 m. teres major, 14 m. latissimus dorsi, 15 m. erector spinae, 16 m. quadratus lumborum, 17 m. gluteus medius, 18 vonkajšie rotátory, 19 m. gluteus maximus, 20 m. tensor fasciae latae, 21 m. biceps femoris, 22 semisvaly, 23 m. gastrocnemius, 24 m. soleus, 25 mm. lumbricales, 26 m. flexor hallucis brevis, 27 m. flexor hallucis longus

1.2 Tvár

Svalstvo tváre delíme na tri skupiny:

1. Svaly žuvacie, inervované trojklanným nervom (n. trigeminus, n. V). Sú to: m. masseter, m. temporalis, mm. pterygoidei. Pohybujú dolnú čeľusť vpred, vzad, do strany a hlavne vykonávajú addukciu čeľusti, t. j. zavierajú ústa.
2. Svalstvo mimické, zásobované lícnyim nervom (n. facialis, n. VII). Mimické svaly sú typické kožné svaly, nemajú fasciu. Najmenej jedným koncom sa upínajú do kože alebo sliznice.
3. Svaly očné, zahrňujúc aj m. levator palpebrae superioris, svaly jazyka a ústneho dna nepreberáme.

Pohyby v dolnej čeľusti sa dejú v čeľustnom kĺbe. Medzi jeho styčnými plochami je značná inkongruencia, ktorú vyrovnáva discus articularis. Mechanizmus pohybov v mandibulárnom kĺbe je zložitý, pretože sa deje jednak priamo medzi hlavičkou mandibuly a diskom, jednak sa diskus pri pohybe posúva. Pri rovnakom pohybe v oboch kĺboch je možná protrakcia mandibuly (predsunutie čeľusti) alebo retrakcia (pohyb čeľusti vzad). Pri týchto translačných pohyboch sa diskus hlavne posúva. Pri rotačnom pohybe hlavičky v kĺbe vzniká depressia mandibuly (abdukcia, otváranie úst) a elevácia (addukcia, zavíranie úst). Pohyby k stranám vznikajú tak, že na jednej strane sa deje protrakcia a na druhej zároveň retrakcia. Čeľusť sa sunie na stranu retrahovanú.



Obr. 1.2 Svalstvo tváre, prehľad

1.2.1 Svaly mimické



Obr. 1.3

M. frontalis (venter frontalis m. occipitofrontalis):

Začiatok: Predný okraj galea aponeurotica.

Úpon: Koža čela v okolí obočia a glabely.

Funkcia: Zdvíha obočie, skladá čelo do vrások, pomáha rozširovať očné štrbinu.



Obr. 1.4

M. orbicularis oculi:

Začiatok: Lig. palpebrae nasale, processus frontalis maxillae, crista lacrimalis anterior.

Úpon: Centrálné snopce ležia na očných viečkach, periférne pri vchode do očnice.

Funkcia: Kruhový sval, zavierá očnú štrbinu.

**Obr. 1.5**

M. corrugator supercilii (glabellae):

Začiatok: Na čelnej kosti nad sutura nasofrontalis.

Úpon: Do kože nad prednou tretinou obočia.

Funkcia: Príťahuje obočie k strednej rovine a spôsobuje nad koreňom zvislé ryhy.

**Obr. 1.6**

M. procerus (depressor glabellae):

Začiatok: Na chrbte nosa.

Úpon: Vyžaruje vejárovito do kože čela.

Funkcia: Sťahuje kožu ku koreňu nosa a tvorí priečnu vrásku medzi obočím.

**Obr. 1.7**

M. nasalis:

Začiatok: Nad jugum alveolare horného rezáka.

Úpon: Do chrupavkového chrbta a krídiel nosa.

Funkcia: Zviera nosné dierky.

**Obr. 1.8**

M. orbicularis oris:

Je uložený v perách.

Funkcia: Zviera ústnu štrbinu, zošpuľuje pery a pritlačuje ich k zubom.

**Obr. 1.9**

M. zygomaticus major:

Začiatok: Processus temporalis ossis zygomatici.

Úpon: Do kože ústneho kútika.

Funkcia: Vyťahuje ústny kútik hore.

M. risorius:

Začiatok: Fascia masseterica.

Úpon: Do kože ústneho kútika.

Funkcia: Ťahá kútik laterálne, spôsobuje jamku na tvári.

**Obr. 1.10**

M. levator anguli oris (caninus):

Začiatok: Fossa canina.

Úpon: Do kože ústneho kútika.

Funkcia: Vyťahuje ústny kútik hore.

**Obr. 1.11**

M. depressor labii inferioris
(*quadratus labii mandibularis*):

Začiatok: Dolný okraj čeľusti.

Úpon: Do kože dolnej pery a brady.

Funkcia: Ťahá dolnú peru dole a do strany.

M. depressor anguli oris (triangularis):

Začiatok: Dolný okraj dolnej čeľusti.

Úpon: Do kože ústneho kútika.

Funkcia: Sťahuje ústny kútik dole.

**Obr. 1.12**

M. mentalis:

Začiatok: Od jugum alveolare dolného rezáka.

Úpon: Do kože brady.

Funkcia: Zdvíha kožu brady.

**Obr. 1.13***M. buccinator:*

Začiatok: Processus maxillae, od raphe buccipharyngica, pars alveolaris mandibulae.

Úpon: Do sliznice pery vo výške ústneho kútika.

Funkcia: Je podkladom líca, vtlačá potravu medzi stoličky pri prežúvaní, pomáha rozširovať ústnu štrbinu pri prežúvaní, pomáha rozširovať ústnu štrbinu pri plači, smiechu atď.

Platysma:

Začiatok: Podkožné väzivo vo výške druhého až tretieho rebra.

Úpon: Do kože na okraji mandibuly, niektoré snopce prechádzajú do *m. quadratus labii mandibularis*.

Funkcia: Pomáha sťahovať ústny kútik, pomáha rozširovať priesvit *v. jugularis*, napína kožu na brade a krku.

1.2.2 Svaly žuvacie

**Obr. 1.14***M. masseter:*

Začiatok: Arcus zygomaticus.

Úpon: Tuberositas masseterica na laterálnej strane mandibuly.

Funkcia: Pritiahnutie dolnej čeľusti.

M. temporalis:

Začiatok: Fossa temporalis.

Úpon: Processus muscularis (coronoideus) mandibulae.

Funkcia: Pritahuje dolnú čeľusť a ťahá ju dozadu.

**Obr. 1.15**

M. pterygoideus lateralis (externus):

Začiatok: Dvojaký, na lamina lateralis processus pterygoidei a na facies infratemporalis veľkého krídla klinovej kosti (os sphenoidale).

Úpon: Fovea pterygoidei krčka dolnej čelusti.

Funkcia: Predsúva dolnú čelusť a pomáha pri odtiahnutí.

M. pterygoideus medialis (internus):

Začiatok: Jednak vo fossa pterygoidea, jednak od tuber maxillae.

Úpon: Tuberositas pterygoidea.

Funkcia: Pritiahnutie dolnej čelusti.

1.3 Telový kmeň ako celok

Kostným aparátom telového kmeňa, a teda i celého tela, je osová kostra, k nej počítame chrbticu s pripojenými rebrami, kosť hrudnú a kostru hlavy. Chrbtica sa skladá z 34 stavcov, a to zo 7 krčných (C, cervikálnych), 12 hrudných (Th, torakálnych), 5 bedrových (L, lumbálnych), kosti krížovej (S, os sacrum), a z 5 rudimentárnych stavcov kostrčových (Co, ossa coccygis). Všetky stavce sú navzájom prepojené. Sú dva druhy stavcových spojov: spoje iba susedných stavcov a spojenia všetkých stavcov spoločne. Telá stavcov sú spojené medzistavcovými platničkami (disci intervertebrales) v počte 24. Sú to väzivové chrupavky, tvoriace dohromady až štvrtinu dĺžky chrbtice. Predstavujú nárazníky a uplatňujú sa podstatnou mierou pri pohybe. Inak sú stavce spojené ešte väzmi a medzistavcovými kĺbmi. Všetky pravé stavce majú spoločné väzivové pruhy, tiahnuce sa po ventrálnej ploche tiel, po ich dorzálnej ploche v chrbticovom kanáli a medzi trnmi stavcov. Pomocou všetkých týchto spojení vzniká stĺpec, ktorý je charakteristicky ohýbaný. Zahnutia v strednej (sagitálnej) rovine sú lordóza a kyfóza. Lordóza znamená konvexitu chrbtice vpred, kyfóza vzad. Normálne zakrivenie chrbtice: lordóza hornej krčnej chrbtice, kyfóza dolnej krčnej a hrudnej chrbtice a lordóza bedrovej. Kosť krížová a kostrč sú prehnuté kyfoticky. Zakrivenie k stranám sa nazýva skolióza, a to sinistroskolióza pri konvexite doľava a dextroskolióza pri konvexite doprava. Pohyby chrbtice sa dejú medzi jednotlivými stavcami. Sú to pohyby malé, ale ich skladaním dostaneme veľký rozsah. Najpohyblivejšia je krčná chrbtica, a to hlavne v sklbení atlantookcipitálnom a atlantoaxiálnom (epistrofeálnom), najmenej hrudná, čo je v priamej súvislosti s pripojením rebier. Základné pohyby sú flexia (predklon), extenzia (záklon), lateroflexia (úklon), rotácia (torzia, otáčanie) a pohyby perovacie – v smere pozdĺžnej osi, ktoré súvisia so zakrivením chrbtice. Flexia, extenzia a lateroflexia sú najväčšie v časti krčnej a dolnej časti hrudnej.

Hrudník tvorí 12 párov rebier, ktoré sa vzadu upínajú na chrbticu a vpredu na hrudnú kosť. Rebrá (costae) rozdeľujeme na pravé (prvý až siedmy pár) a nepravé (ôsmy až dvanásť pár). Každé rebro má dve časti, kostenú (dorzálna a laterálna) a chrupavkovú (ventrálna). Chrupavky 1. – 7. rebra sa pripojujú na sternum samostatne, ostatné chrupavky sa prikladajú k sebe a upínajú sa na sternum spoločne. Posledné dve rebrá sú voľné. Jednotlivé rebrá nie sú rovnakej dĺžky. Prvé rebro je malé, do siedmeho im pribúda na dĺžke, odtiaľ sa opäť skracujú.

Kosť hrudná, sternum, je plochá kosť, na ktorú sa upína kľúčna kosť a rebrá.

Vzadu je každé rebro spojené dvomi kĺbmi s príslušným stavcom. Pohyb je možný len v oboch kĺboch zároveň. Pretože sú všetky rebrá ešte vzájomne prepojené jednak priamo a jednak prostredníctvom sterna, nie je možné, aby sa pohybovali jednotlivo samostatne. Pri zdvíhaní rebier sa obsah hrudníka zväčšuje, nastáva nádych a naopak.