

Strečink

na anatomických základech

Třetí, doplněné
vydání

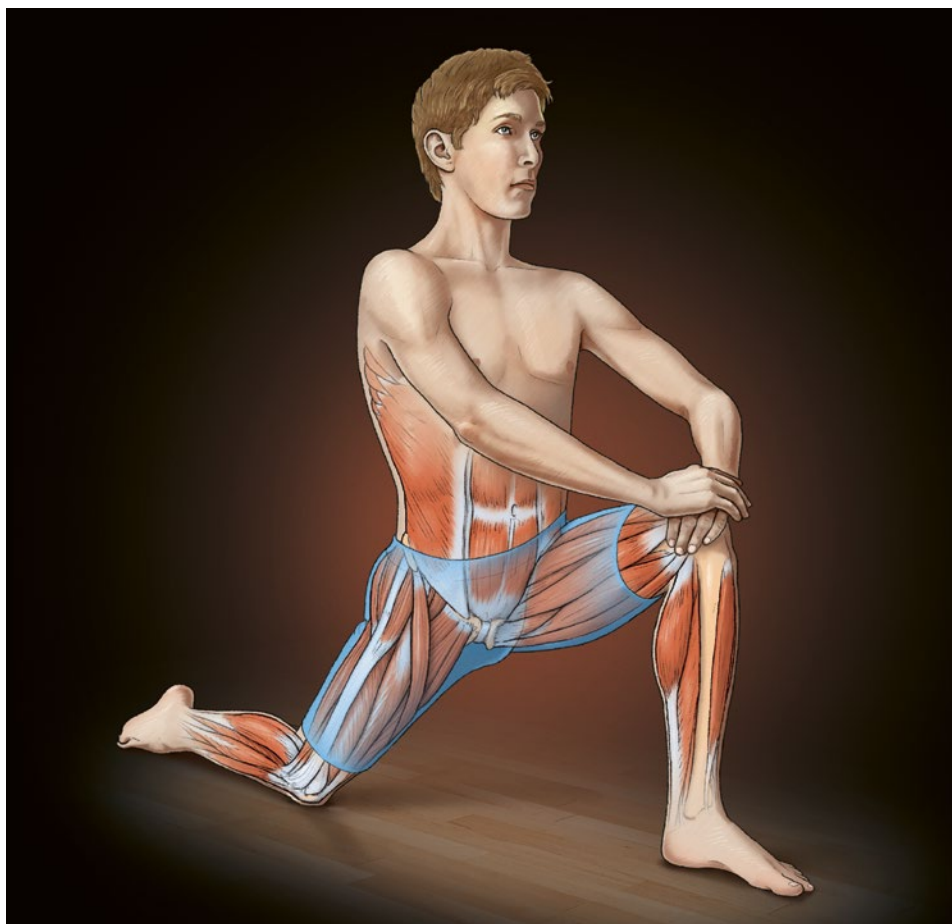
Arnold G. Nelson
Jouko Kokkonen



Strečink

na anatomických základech

Třetí, doplněné vydání



Arnold G. Nelson
Jouko Kokkonen

Grada Publishing

Arnold G. Nelson, Jouko Kokkonen

Strečink

na anatomických základech

Třetí, doplněné vydání

Přeloženo z anglického originálu **Stretching Anatomy, Third Edition** vydaného v roce 2021 v USA nakladatelstvem Human Kinetics, P.O. Box 5076, Champaign, IL 61825-5076.

Vydala Grada Publishing, a.s.
U Průhonu 22, Praha 7
obchod@grada.cz, www.grada.cz
tel.: +420 234 264 601
jako svou 8905. publikaci

Překlad doc. PhDr. Daniela Stackeová, Ph.D.
Odpovědný redaktor Martin Jun
Jazyková korektura Ondřej Kučera
Grafická úprava a sazba Jakub Náprstek
Počet stran 256
Třetí vydání, Praha 2023
Vytiskla tiskárna TNM PRINT s.r.o., Nové Město

Copyright © 2021, 2014, 2007 by Arnold G. Nelson and Jouko Kokkonen

Czech translation © 2023 Grada Publishing, a.s.

This edition is published by arrangement with Human Kinetics, P.O. Box 5076, Champaign, IL 61825-5076, USA. All rights reserved

Human Kinetics supports copyright. Copyright fuels scientific and artistic endeavor, encourages authors to create new works, and promotes free speech. Thank you for buying an authorized edition of this work and for complying with copyright laws by not reproducing, scanning, or distributing any part of it in any form without written permission from the publisher. You are supporting authors and allowing Human Kinetics to continue to publish works that increase the knowledge, enhance the performance, and improve the lives of people all over the world.

Upozornění pro čtenáře a uživatele této knihy

Všechna práva vyhrazena. Žádná část této tištěné či elektronické knihy nesmí být reprodukována a šířena v papírové, elektronické či jiné podobě bez předchozího písemného souhlasu nakladatele. Neoprávněné užití této knihy bude trestně stíháno.

Názvy produktů, firem apod. použité v knize mohou být ochrannými známkami nebo registrovanými ochrannými známkami příslušných vlastníků.

ISBN 978-80-247-0946-8 (ePub)

ISBN 978-80-247-0936-9 (pdf)

ISBN 978-80-271-3667-4 (print)

Obsah

Úvod	6
1. ZÁKLADY STREČINKU	10
2. STREČINK LÝTEK A CHODIDEL	16
3. STREČINK KOLEN A STEHEN	44
4. STREČINK PÁNVE A KYČELNÍCH KLOUBŮ	66
5. STREČINK DOLNÍ ČÁSTI TRUPU	90
6. STREČINK PAŽÍ, ZÁPĚSTÍ A RUKOU	116
7. STREČINK RAMEN, ZAD A HRUDNÍKU	150
8. STREČINK KRKU	180
9. DYNAMICKÝ STREČINK	188
10. TVORBA PROGRAMŮ PRO ZVÝŠENÍ POHYBLIVOSTI A FLEXIBILITY	210
11. STREČINKOVÉ PROGRAMY PRO SPECIFICKÉ SPORTOVNÍ DISCIPLÍNY	220
Seznam protahovacích cviků	248
Seznam strečinkových programů	251

Úvod

Přestože benefity pravidelné pohybové aktivity jsou dobře známy, jen málo lidí si uvědomuje, že pro dobré zdraví a naši fyzickou kondici jsou nezbytné také dobrá kloubní pohyblivost a pravidelné provádění protahovacích cvičení.

Proč dělat strečink?

Je známo, že flexibilita neboli ohebnost přináší benefity svalům i kloubům. Přispívá k prevenci zranění, snižuje bolesti svalů a zlepšuje výkonnost ve všech pohybových činnostech. To platí obzvláště pro ty jedince, mezi jejichž tréninky, ať už se jedná o rekreační hru golfu nebo náročnější víkendové zápasy v basketbale, je pauza delší než čtyři dny. Zvýšení flexibility může také pozitivně ovlivnit kvalitu života a funkční nezávislost. Ti jedinci, v jejichž denním režimu se opakují dlouhé intervaly pohybové inaktivity jako například při sezení u stolu, mohou cítit ztuhnutí kloubů, které jim brání se z jejich polohy zvednout a napřímit se. Dobrá flexibilita může vzniku tohoto problému zabránit udržením elasticity svalů a zajištěním většího rozsahu pohybu v kloubech. Také umožňuje plynulost a lehkost pohybů jednotlivých částí těla při každodenních činnostech. Tak jednoduchý úkon jako předklon a zavázání bot je pro vás daleko snazší, pokud máte dobrou flexibilitu.

Kromě mnoha přínosů strečinku u relativně zdravých jedinců může protahování také přinést úlevu od bolesti a zlepšení pohyblivosti lidem trpícím chronickými obtížemi, jako je třeba artritida. Pro úlevu od bolesti, obzvláště v počátečním stadiu této choroby, drží osoby trpící touto nemocí postižené klouby ve flexi a vyhýbají se pohybu. Přestože vám může udržování kloubů ve flexi a bez pohybu dočasně ulevit, dlouhodobě způsobuje ztuhlost vazů a svalů. Nedostatek pohybu způsobuje zkrácení svalů a jejich zvýšené napětí neboli hypertonus, vede k trvalému omezení pohyblivosti a omezení každodenních aktivit. Navíc je nedostatek pohybu provázen nižším energetickým výdejem a nabraná kila pak znamenají zpětně vyšší zátěž pro klouby. Proto fitness profesionálové apelují na jedince trpící artritidou, aby denně protahovali všechny velké svalové skupiny, s mírným důrazem na ty klouby, u kterých je již rozsah pohybu omezen.

Protahovací cvičení může také zabránit vzniku svalových křečí nebo je snížit, a to obzvláště na dolních končetinách, kde k nim dochází v průběhu noci. Příčiny jejich vzniku mohou být různé: příliš mnoho pohybové aktivity, přetížení svalů, dlouhé stání na tvrdém povrchu, ploché nohy, dlouhé sezení, nevhodná poloha nohou při spánku, nedostatek draslíku, vápníku či jiných minerálů, dehydratace, užívání některých druhů léků jako například antipsychotik, hormonální antikoncepce, diuretik, statinů či steroidů nebo také onemocnění diabetem či porucha činnosti štítné žlázy. Bez ohledu na příčinu křečí, čím je sval flexibilnější, tím menší je pravděpodobnost, že se do křeče může dostat, a protahovací cvičení mohou křeče bezprostředně zmírnit.

Zajímavé jsou také výsledky vědeckých studií prokazující, že prováděním protahovacích cvičení denně nebo obden lze zmírnit mnohé z projevů přirozeného procesu stárnutí. Autoři této knihy zveřejnili několik studií ve vědeckých časopisech, které dokládají, že protahovací cvičení nejenže zlepšují flexibilitu, ale také sílu a silovou

vytrvalost. Také prokázali, že provádění strečinku po silovém tréninku je přínosné. A navíc zjistili, že protahovací cvičení mohou zlepšit schopnost udržení rovnováhy. Pro osoby se zhoršenou pohyblivostí je strečink životadárnou formou cvičení, protože se ukázalo, že provádění protahovacích cvičení zvyšuje jak srdeční frekvenci, tak rychlost metabolismu na úroveň hodnot jako při klidné procházce. A konečně, v roce 2011 publikoval vědecký časopis *Journal of Physiotherapy* výzkumnou studii Nelsona, Kokkonena a Arnalla prokazující, že program pasivních statických protahovacích cvičení může snížit hladinu glukózy v krvi v průměru o 18 procent po 20 minutách a o 26 procent po 40 minutách. Není tedy možné nevidět přínosy každodenního provádění protahovacích cvičení.

Co je nového v tomto vydání

Třetí vydání této knihy přináší deset nových strečinkových cviků pro ještě větší zlepšení flexibility. Čtyři nové cviky na oblast nohy a kotníku vám mohou pomoci zmírnit problémy s chodidly, zejména po dlouhém sezení. S problémy s rameny vám mohou pomoci tři nové cviky na jejich statický strečink a jeden na strečink dynamický. Kapitola zaměřená na strečink při konkrétních aktivitách byla rozdělena do dvou kapitol. Kapitola 10 obsahuje programy na zlepšení flexibility a pohyblivosti pro zvýšení výkonnosti v každodenních činnostech a zahrnuje cviky pro jedince, kteří celý den sedí nebo jsou celý den na nohou. Kapitola 11 je nová, se sportovním zaměřením, a obsahuje protahovací cvičení pro sportovní disciplíny, včetně tří nově přidaných.

Jak používat tuto knihu

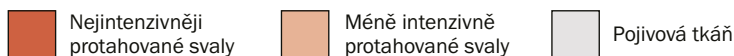
Kapitoly 2 až 9 jsou zaměřeny na protahování svalů v okolí velkých kloubů, počínaje nohama a lýtky a konče krkem. Každá kapitola obsahuje několik protahovacích cviků zaměřených na svaly provádějící pohyby v kloubech dané části těla. V názvu každého cviku je zahrnut pohyb, který provádějí svaly, jež daným cvikem protahujeme. Navíc u mnoha kloubních pohybů je uvedeno více cviků, ty jsou pak seřazeny od nejsnazších po nejnáročnější, tedy cviky, které jsou zaměřeny na nejzkrácenější svaly, jsou řazeny progresivně. Jedinci, kteří s protahováním začínají, mají nižší flexibilitu a měli by začít s nejméně náročnými cviky. K náročnějším protahovacím cvikům by měli pokročit až tehdy, když dosáhnou podstatného zvýšení ohebnosti. To by mělo ochránit začátečníky a jedince s vyšší tendencí ke svalovému zkrácení před příliš intenzivním protažením, při kterém by mohlo dojít k poškození svalů, vazů či šlach.

Protahovací cviky v kapitolách 2 až 9 jsou obecně výborným protažením, ne všechny cviky ale musí odpovídat individuálním potřebám každého z nás. Je pravidlem, že pokud chcete efektivně protáhnout konkrétní sval nebo svalovou skupinu, protahovací cvik musí zahrnovat nejméně jeden ze směrů pohybu opačný k těm, které daný sval provádí. Pokud je daný sval intenzivně zkrácený, pak volte těchto opačných směrů méně. Až bude více protažený, přidejte protažení i dalšími opačnými směry pohybu, než daný sval provádí. Doporučujeme také provádět protahovací cvičení z této knihy pod různými úhly tahu.

Mírnou změnou polohy těla, jako třeba rukou nebo trupu, se mění tah ve svalech. Tento přístup je nejlepší cestou k odhalení toho, která část daného svalu je nejvíce ztuhlá a bolestivá. Protahování pod různými úhly udělá váš strečinkový program univerzálnější a všestrannější. Řada protahovacích cviků v kapitolách 2 až 9 je popsána pouze na jednu stranu těla. Stejným způsobem cvik vždy proveďte i na druhou stranu.

Kapitola 10 obsahuje návrh programu protahovacích cvičení pro udržení každodenní pohyblivosti a pružnosti stejně tak jako program pro snížení hladiny krevního cukru. A konečně kapitola 11 obsahuje specifické postupy určené pro sportovce konkrétních sportovních disciplín. Tabulky v této kapitole vám poslouží jako průvodce strečinkem pro vaši sportovní disciplínu tak, aby byly protaženy všechny důležité velké svalové skupiny, které se podílí na konkrétním sportovním výkonu.

Ilustrace znázorňují jak techniku provedení každého cviku, tak svaly, které jsou při něm protahovány. Nejvíce protahované svaly jsou znázorněny tmavě červenou barvou a méně intenzivně protahované svaly pak světle červenou barvou. Název každého protahovacího cviku je odvozen od pohybu, který protahované svaly provádějí, ne od polohy těla nebo od polohy kloubu. Pro protažení jakéhokoliv svalu je nejlepší, když může být poloha těla opačná než pohyb, který daný sval provádí (např. abyste protáhli flexory, musíte provést extenzi v kloubu). Definice pohybů prováděných svaly a dalších důležitých termínů jsou uvedeny v tabulce níže.



Kromě ilustrací obsahuje popis každého protahovacího cviku tyto tři body:

- Popis provedení, který zahrnuje krok za krokem instrukce, jak daný protahovací cvik správně provést
- Výčet protahovaných svalů s jejich přesnými názvy
- Poznámky obsahující specifické informace o tom, jak a proč provádět daný cvik, stejně tak jako některé informace týkající se bezpečnosti provedení daného cviku

Základní termíny

Termín	Vysvětlení
abdukce	pohyb směřující od osy těla
addukce	pohyb směřující k ose těla
agonista	hlavní (primární) sval provádějící daný pohyb
antagonista	sval provádějící opačný pohyb než agonista
anterior	přední část těla, vztažený k přední části těla
cirkumdukce	kombinace více různých pohybů – flexe, extenze, abdukce, addukce apod.
deprese	pohyb části těla směrem dolů
dukce	pohyb zápěstí do stran
distální	část těla umístěná dále od trupu
dorzální	zadní část těla, vztažený k zadní části těla
elevace	pohyb části těla směrem nahoru
everze	otočení chodidla směrem ven
extenze	pohyb, při kterém dochází ke zvětšení úhlu v daném kloubu
flexe	pohyb, při kterém dochází ke zmenšení úhlu v daném kloubu
inferior	část těla, která je uložena níže než jiná
inverze	otočení chodidla směrem dovnitř
laterální	uložený dále od osy těla
mediální	uložený blíže k ose těla
plantární	chodidlový, vztahující se ke spodní části nohy
posterior	zadní část těla, vztažený k zadní části těla
pronace	otočení nebo držení ruky, nohy nebo celé končetiny tak, že dlaň nebo chodidlo jsou otočeny dolů nebo dovnitř
protrakce	pohyb části těla směrem vpřed
proximální	část těla umístěná blíže k trupu
retrakce	pohyb části těla směrem vzad
superior	část těla uložená výše než jiná
supinace	otočení nebo držení ruky, nohy nebo celé končetiny tak, že dlaň nebo chodidlo jsou otočeny nahoru nebo zevně

ZÁKLADY STREČINKU



V této kapitole najdete teoretická východiska a základní informace nezbytné pro protahovací cvičení. I když je možné zlepšit kloubní flexibilitu, aniž byste těmto faktům rozuměli, znalost teoretických východisek strečinku vám umožní individualizovat programy popsané v této knize tak, aby vyhovovaly vašim potřebám. Kloubní flexibilita neboli rozsah pohybu je funkcí mnoha komponentů, které tvoří kloub. Odpor při protažení je obecně dán dvěma faktory: pasivní strukturální tuhostí a tonickou reflexní aktivitou. Pasivní strukturální tuhost je projevem stupně poddajnosti (neboli odporu při protažení) svalových fascií, šlach, vazů, aponeuróz a kloubních pouzder. Popis těchto struktur u konkrétního kloubu najdete v příslušných kapitolách. Snaha nervového systému o udržení svalového napětí se projevuje jako tonická reflexní činnost. Tonická reflexní činnost má buď periferní původ (svalová vřeténka a Golgiho šlachová tělíska), centrální původ (pre- a postsynaptická inhibice), nebo je kombinací obojího. Popis významu nervového systému také najdete v této kapitole.

Anatomie a fyziologie strečinku

Svaly jako například dvojhlavý sval pažní (*m. biceps brachii*) jsou komplexními orgány sestávajícími z nervů, krevních cév, šlach, fascií a svalových buněk. Nervové buňky (neurony) a svalové buňky jsou řízeny elektrickým výbojem. Klidový náboj neboli klidové napětí membrány je negativní, průměrně okolo 70 mV. Neurony a svalové buňky jsou aktivovány změnou elektrického napětí. Elektrické signály nemohou přecházet z jedné buňky na druhou, takže neurony komunikují mezi sebou navzájem a se svalovými buňkami díky uvolnění speciálních substancí nazývaných *neurotransmitery*. Ty působí tak, že znemožňují pozitivním sodíkovým iontům vstup do buněk a činí tak klidový potenciál membrány pozitivnější. Když tento potenciál dosáhne prahové

hodnoty (obecně 62 mV), buňka je excitována neboli aktivována. Aktivované neurony uvolňují další neurotransmitery, aby aktivovaly další nervy a vyvolaly tak u aktivovaných svalových buněk kontrakci.

Kromě toho, aby bylo dosaženo excitace, může být membránový potenciál změněn také proto, aby bylo dosaženo facilitace nebo inhibice. Facilitace je dosaženo tehdy, když je klidový potenciál membrány zvýšen lehce nad normální hodnotu, ale není dosaženo prahové hodnoty. Facilitace zvyšuje pravděpodobnost, že při dalším uvolnění neurotransmiteru již bude dosaženo prahové hodnoty. To zvyšuje šanci na aktivaci neuronu. K inhibici dochází, když je hodnota membránového potenciálu nižší než klidová, takže je nižší pravděpodobnost dosažení prahové hodnoty. To danému neuronu brání, aby bylo dosaženo přenosu vzruchu.

Aby mohl sval vykonávat práci, je rozdělen na motorické jednotky. Motorická jednotka je základní funkční jednotkou svalu. Skládá se z jednoho motorického (svalového) neuronu a všech svalových buněk, se kterými je ve spojení, od tak malého množství, jako jsou čtyři, až po více než dvě stě. Motorická jednotka je dále členěna na jednotlivé svalové buňky. Ty jsou někdy nazývány též *svalová vlákna*. Svalové vlákno je svazek struktur podobných proutku nazývaných *myofibrily*, které jsou obklopeny sítí válcovitých útvarů tvořících sarkoplazmatické retikulum (SR). Myofibrily jsou tvořeny několika opakujícími se strukturami nazývanými *sarkomery*. Ty jsou základními funkčními kontraktilními jednotkami svalu.

Třemi základními částmi sarkomery jsou silná vlákna, tenká vlákna a Z-linie. Sarkomera je definována jako segment nacházející se mezi dvěma sousedícími Z-liniemi. Tenká filamenta (vlákna) jsou spojena s oběma stranami Z-linie a rozpínají se od Z-linie v délce kratší než jedna polovina celkové délky sarkomery. Silná filamenta se nacházejí ve středu sarkomery. Konec silného filamenta je obklopen šesti tenkými filamenti ve spirálovitém směru. V průběhu svalové práce (koncentrické, excentrické či izometrické) silná filamenta kontrolují rozsah a směr, ve kterém tenká filamenta kloužou po silných filamentech. Při koncentrické práci se tenká filamenta přibližují k sobě. Při excentrické práci se silná filamenta snaží zabránit tenkým filamentům, aby se od sebe vzdalovala. Při izometrické práci nedochází k žádnému pohybu. Všechny druhy svalové práce jsou iniciovány uvolněním iontů vápníku ze sarkoplazmatického retikula, ke kterému dochází jen tehdy, pokud klidový potenciál membrány svalové buňky překročí prahovou hodnotu. Sval relaxuje a ukončuje svou práci tehdy, když se ionty vápníku vracejí do sarkoplazmatického retikula.

Výchozí délka sarkomery je významným faktorem ovlivňujícím svalovou funkci. Množství síly produkované každou sarkomerou je ovlivněno délkou útvaru, který má tvar podobný obrácenému písmenu U. Množství síly je nižší, pokud je délka sarkomery buď větší, nebo menší. Když se sarkomera prodlužuje, mohou se dotýkat jen okraje tlustých a tenkých filament a tím je redukován počet silu indukujících spojení mezi dvěma filamenti. Když se sarkomera zkracuje, tenká filamenta začínají překrývat jedno druhé a to rovněž snižuje počet silu indukujících spojení mezi dvěma filamenti.

Délka sarkomer je řízena proprioreceptory, což jsou speciální struktury uvnitř svalového orgánu, obzvláště ve svalech končetin. Proprioreceptory jsou specializovaná čidla, která detekují postavení kloubu, svalovou délku a svalové napětí. Informace o změnách délky

svalu je zprostředkována svalovými vřeténky, která jsou ve svalu uložena paralelně se svalovými buňkami. Golgiho šlachová tělíska, další druh proprioreceptoru, jsou uložena sériově se svalovými buňkami. Zprostředkují informace o změnách svalového napětí a mohou nepřímo ovlivňovat délku svalů. Svalové vřeténko má rychlou dynamickou komponentu a pomalou statickou komponentu, které zprostředkují informaci o intenzitě a rychlosti změny délky svalu. Rychlé změny délky svalu mohou aktivovat napínací neboli myotatický reflex, který brání změně délky svalu tím, že vyvolá jeho kontrakci. Pomalejší protažení umožní svalovým vřeténkům uvolnit se a přizpůsobit se nové, větší svalové délce.

Pokud dojde ke svalové kontrakci, zvýší se napětí ve šlaše a Golgiho šlachových tělíscích. Ta zaznamenají změnu a rychlost, jakou tato změna vznikla. Pokud napětí překročí jistou hraniční hodnotu, dojde k aktivaci napínacího reflexu, který je míšním reflexem, aby byla navozena inhibice svalové kontrakce a došlo k relaxaci svalu. Svalová kontrakce tedy může vyvolat reciproční inhibici neboli relaxaci antagonistického svalu. Například silná kontrakce dvojhlavého svalu pažního (*m. biceps brachii*) může vyvolat uvolnění trojhlavého svalu pažního (*m. triceps brachii*).

Naše tělo reaguje jiným způsobem na jednorázový krátkodobý strečink a na dlouhodobý strečink prováděný několikrát týdně. Většina současných vědeckých studií ukazuje, že krátkodobě strečink vyvolává významné zvýšení rozsahu pohybu v kloubech, jedinec může cítit buď inhibici motorických nervů a protažení svalových sarkomer, nebo protažení a uvolnění úponových šlach. Není jisté, jak dlouho tyto změny přetrvávají, ale zdá se, že zde hrají roli tvar svalu a uspořádání buněk, délka svalu a jeho zapojení při pohybu a délka proximálních i distálních úponových šlach. Nicméně tyto přechodné změny se projevují jako snížení maximální síly, výkonu svalu a jeho vytrvalosti. Na druhou stranu vědecké výzkumy ukázaly, že pravidelný intenzivní strečink prováděný po dobu minimálně deseti až patnácti minut třikrát až čtyřikrát týdně vede ke zvýšení svalové síly a silové vytrvalosti, stejně jako ke zvýšení ohebnosti a pohyblivosti. Studie na zvířatech naznačují, že tyto benefity jsou částečně zprostředkovány zvýšením počtu sarkomer zapojených v jedné sérii.

Stejně tak výzkum zaměřený na význam strečinku pro prevenci zranění ukázal rozdíly v krátkodobém a dlouhodobém účinku protahovacích cvičení. Přestože okamžitý účinek strečinku může u extrémně zkrácených osob snížit riziko natažení svalu, u osob bez svalového zkrácení je tento účinek minimální. Osoby s vyšší flexibilitou mají nižší riziko vzniku zranění spojených s pohybovou aktivitou a tuto flexibilitu lze rozvíjet pravidelným prováděním strečinku třikrát až čtyřikrát týdně. Vzhledem k rozdílu v účinku jednorázově prováděného strečinku a v jeho dlouhodobém efektu doporučuje v poslední době mnoho odborníků na pohybovou aktivitu provádět největší část protahovacích cvičení až na konci tréninkové jednotky.

Typy strečinku

Protahovací cvičení popsaná v této knize mohou být prováděna více způsoby. Většina lidí preferuje provádění protahovacích cvičení samostatně, mohou být však prováděna také za pomoci další osoby. První varianta se nazývá aktivní strečink. Druhá varianta, strečink s pomocí druhé osoby, bývá nazývána pasivní strečink.

Slovo „strečink“ začalo mít pro různé lidi různý význam a už jen při základním vyhledávání na internetu můžete najít mnoho technik protahovacích cvičení. Bez ohledu na různé typy strečinku propagované různými organizacemi existují čtyři základní typy protahovacích cviků: balistický, proprioceptivní neuromuskulární facilitace (PNF), statický a dynamický strečink. Všechny ostatní způsoby protahování obsahují tyto čtyři základní typy.

Balistický strečink

Balistický strečink využívá švihové pohyby a nevyužívá výdrže v protažení. Balistický strečink může rychle zvýšit rozsah pohybu v kloubu využitím působení tělesné hmotnosti nebo okamžiku odrazu, kdy dochází k prodloužení svalu přesahujícího jeho normální rozsah pohybu. Protože balistický strečink může aktivovat napínací reflex, mnoho lidí předpokládalo, že je u něj vyšší riziko poškození svalů nebo šlach, zejména u zkrácených svalů. Toto tvrzení je však čistě spekulativní a žádná výzkumná studie nepotvrdila, že by balistický typ strečinku mohl být příčinou zranění. Přesto se nedoporučuje nováčkům nebo osobám trpícím svalovým zkrácením a předpokládá se jeho využití u osob s vysokou úrovní tělesné zdatnosti a zkušených sportovců trénujících na náročné výkony.

Proprioceptivní neuromuskulární facilitace

Proprioceptivní neuromuskulární facilitace (PNF) je technikou protahování, která se snaží více využít působení proprioreceptorů. Obvykle zahrnuje pasivní protažení v kombinaci s izometrickou svalovou kontrakcí buď v celém rozsahu pohybu kloubu, nebo na jeho konci. Po absolvování pohybu v celém rozsahu je sval více uvolněný a odpočatý předtím, než je znovu protahován. Kontrakce plně protaženého svalu proti odporu uvolňuje myotický reflex a umožňuje větší protažení než za normálních podmínek. Tento typ strečinku se nejlépe provádí za asistence druhé osoby. Výsledky výzkumných studií opakovaně ukázaly, že tato technika umožňuje největší rozsah pohybu, udržuje zvýšený rozsah pohybu a zvyšuje svalovou sílu, zvláště když se provádí po každodenním tréninku. Většina výzkumů došla k závěru, že pokud se provádí před tréninkem, snižuje PNF výkon při maximálním úsilí.

Statický strečink

Statický strečink je nejčastěji používanou technikou protahování. Pro většinu lidí je nejjednodušší na provedení a lze jej snadno cvičit ať už pasivně, nebo aktivně. Při statickém strečinku protahujete konkrétní sval nebo svalovou skupinu až do okamžiku, kdy ucítíte zvýšené napětí nebo mírný diskomfort a pak v této poloze setrváte po dobu obvykle 15 až 60 sekund. To umožňuje svalům, fasciím, vazům a šlachám, aby se postupně protáhly, může to ale snížit možnost pohotově aktivovat sval prostřednictvím nervů. Protažení svalu a pojivových tkání v okolí kloubu a prodloužení svalových sarkomer vyvolá snížení svalového napětí, což je provázáno snížením dráždivosti svalu, a to může vést ke snížení výkonu svalu. Doba trvání této poststrečinkové reakce závisí na intenzitě absolvovaných protahovacích cvičení.

Někteří výzkumníci zpochybnili domnělé výhody statického strečinku před výkonem. Četné studie prokázaly, že může inhibovat téměř všechny složky výkonu. Může například snížit svalovou sílu, zhoršit výkon ve výskoku, rychlost běhu i svalovou vytrvalost. Výzkumné studie navíc neprokázaly vztah mezi prováděním statického strečinku a prevencí zranění. Naopak několik studií došlo k závěru, že u sportovců s vysokou úrovní flexibility je vyšší pravděpodobnost vzniku zranění, pokud se před výkonem protáhnou, než u sportovců se střední úrovní flexibility. Existují také důkazy toho, že pokud se osoby s extrémním svalovým zkrácením protáhnou, je u nich nižší riziko natažení svalu. Výzkumníci předpokládají, že k tomu dochází proto, že statické protažení snižuje celkovou sílu svalu. Natažení a natržení svalu vznikají tehdy, když je sval silně kontrahován, takže snížení síly kontrakce znamená i snížení rizika vzniku zranění. Nicméně zkušenosti ukazují na to, že pravidelné provádění strečinku po dobu minimálně deseti minut tři nebo čtyři dny v týdnu vede ke zvýšení flexibility, síly a silové vytrvalosti, stejně jako ke zlepšení pohyblivosti a udržení hladiny krevní glukózy a glykovaného hemoglobinu. Proto je statický strečink neúčinnější po tréninku.

Dynamický strečink

Dynamický strečink je více orientován na konkrétní funkci svalu při pohybu, přičemž jsou prováděny sportovně specifické pohyby končetinami s cílem zvýšit rozsah pohybu v kloubu. Dynamický strečink je obecně typický kývavými pohyby a skoky, pohyby, při kterých je moment síly přenášen na končetiny, anebo pohyby většího rozsahu, než je běžné. Pohyby nejsou delší než tři sekundy. Protože protažení svalu trvá tak krátkou dobu, je možné jej protáhnout bez snížení svalového napětí nebo snížení nervosvalové dráždivosti. Dochází také k aktivaci proprioceptivní reflexní odpovědi. Aktivace proprioceptorů spolu s udržením svalového napětí umožňuje nervům inervujícím svalové buňky, aby jim rychleji předaly vzruchy, výsledkem čehož je rychlejší a silnější kontrakce.

Dynamický strečink se stává populárnějším kvůli možným komplikacím provázejícím provádění tradičního statického strečinku. Jak již bylo zmíněno, proprioceptory svalová vřeténka mají rychlou dynamickou složku a pomalou statickou složku, které poskytují informace nejen o změně délky svalu, ale také o rychlosti této změny. Rychlé změny délky svalu mohou aktivovat natahovací neboli myotický reflex, jehož cílem je zabránit změně délky svalů tím, že vyvolá kontrakci nataženého svalu. Pomalejší protažení umožňuje svalovým vřeténkům, aby se uvolnila a přizpůsobila se nové, větší délce svalu. Tím pádem při dynamických pohybových aktivitách, jako jsou běh, skákání a kopání, které vyžadují rychlé a silné pohyby, slouží dynamické receptory k omezení flexibility. Dynamické protažení, které deaktivuje omezení flexibility dynamickými receptory, může být tedy efektivní při přípravě na dynamické pohybové aktivity.

Protože dynamický strečink zvyšuje svalovou teplotu a vyvolává proprioceptivní aktivaci, je považován za výhodnější pro zvýšení sportovního výkonu. Dynamický strečink by však neměl být zaměňován za balistický strečink. Přestože jsou při obou prováděny opakované pohyby, při balistickém strečinku, jak bylo popsáno výše, jsou tyto pohyby prováděny rychle a švihem, jejich rozsah je malý a jsou prováděny v poloze blízké krajní

poloze kloubu. V kapitole 9 najdete několik dynamických protahovacích cviků, které mohou být jak součástí vašeho strečinkového plánu, tak je lze provádět samostatně dle potřeby.

Statický a dynamický strečink pro sportovce

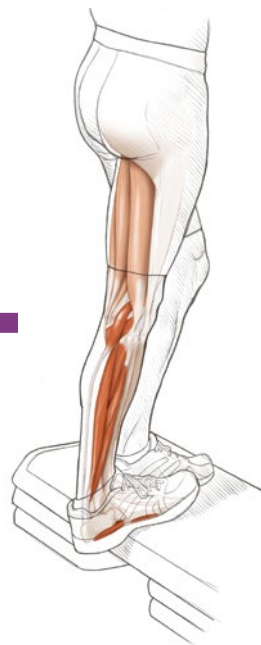
Mnoho sportovců zařazuje statický i dynamický strečink do svého tréninkového programu. Statický strečink zlepšuje flexibilitu v určitých svalově-kloubních jednotkách. Tento typ strečinku je nejčastěji užívaným postupem pro rozvoj flexibility. Při statickém strečinku zaměřeném na určitý sval či svalovou skupinu provádíte výdrž v protahovací poloze po určitou dobu. Někteří sportovci upřednostňují dynamický strečink, obzvláště jako součást rozcvičky nebo jako přípravu na závod či soutěž. Dynamický strečink stimuluje proprioceptory (receptory detekující protažení) a aktivuje jejich odpověď agresivnější cestou díky zpětné vazbě, kdy jsou protahované svaly kontrahovány po rychlém švihovém pohybu. Protože výkon v některých sportovních disciplínách, které jsou typické výbušným pohybem krátkého trvání, může být zvýšen proprioceptivní aktivací, dynamický strečink je pak pro sportovce výhodnější jako příprava právě na výkony výbušného charakteru. Takové explozivní pohyby mohou být nezbytné pro dosažení cíle ve sportovní soutěži. Například jedinec může skočit dále a výše tehdy, jestliže udělá pár rychlých pohybů nahoru a dolů, ohnutí a natažení kyčelních a kolenních kloubů.

Benefity pravidelného provádění strečinku

Pravidelné provádění strečinku vám může přinést řadu dlouhodobých benefitů (strečinkové programy se specifickými cíli najdete v kapitole 10):

- Zlepšení ohebnosti, svalové vytrvalosti a svalové síly (intenzita zmíněných benefitů závisí na intenzitě aplikovaného cvičení; v kapitole 10 najdete návody, jak by cvičení mělo být prováděno)
- Snížení svalových bolestí
- Zlepšení svalové a kloubní pohyblivosti
- Zlepšení pohybových stereotypů a plynulosti pohybu
- Lepší schopnost vyvinout maximální svalovou sílu díky zvýšení rozsahu pohybu
- Prevence bolestí v dolní části zad (v bedrech)
- Zlepšení postavy a s tím i zvýšení sebevědomí
- Zlepšení držení těla a postury
- Zkvalitnění rozcvičky a zklidnění v rámci tréninkové jednotky
- Zlepšení stability hladiny krevního cukru (glykemie)

STREČINK LÝTEK A CHODIDEL



Kostěný základ bérce a nohy je tvořen dlouhými kostmi kosti holenní (*tibia*) a kosti lýtkové (*fibula*) v oblasti bérce a malými kostmi kotníku a nohy označovanými jako tarzální a metatarzální kůstky a články prstů. Tyto kosti jsou spojeny velkým množstvím kloubů. Nejdůležitější je kloub kotníku mezi kostí holenní a kostí hlezenní (*talus*). Jedná se o čepový kloub, ve kterém dochází k hlavním pohybům – plantární flexi (pohyb prstů směrem dolů) a dorzální flexi (pohyb prstů směrem vzhůru).

Další velké klouby se nacházejí mezi tarzálními a metatarzálními kostmi a jde o klouby ploché (klouzavé). Umožňují omezený pohyb chodidla. Protože dochází současně k pohybům ve více z těchto kloubů, je výsledný rozsah pohybu větší než rozsah pohybu v těchto kloubech jednotlivě. Tyto vícekloubové pohyby umožňují everzi nohy (chodidlo je vytočeno zevně) a inverzi nohy (chodidlo je vytočeno dovnitř).

Klouby, které umožňují větší rozsah pohybu, jsou klouby vejčité mezi metatarzálními kostmi a články prstů. V těchto kloubech je možná flexe, extenze, abdukce, addukce a cirkumdukce (kroužení) prstů. Klouby umožňující flexi a extenzi prstů jsou čepové klouby mezi jednotlivými články prstů.

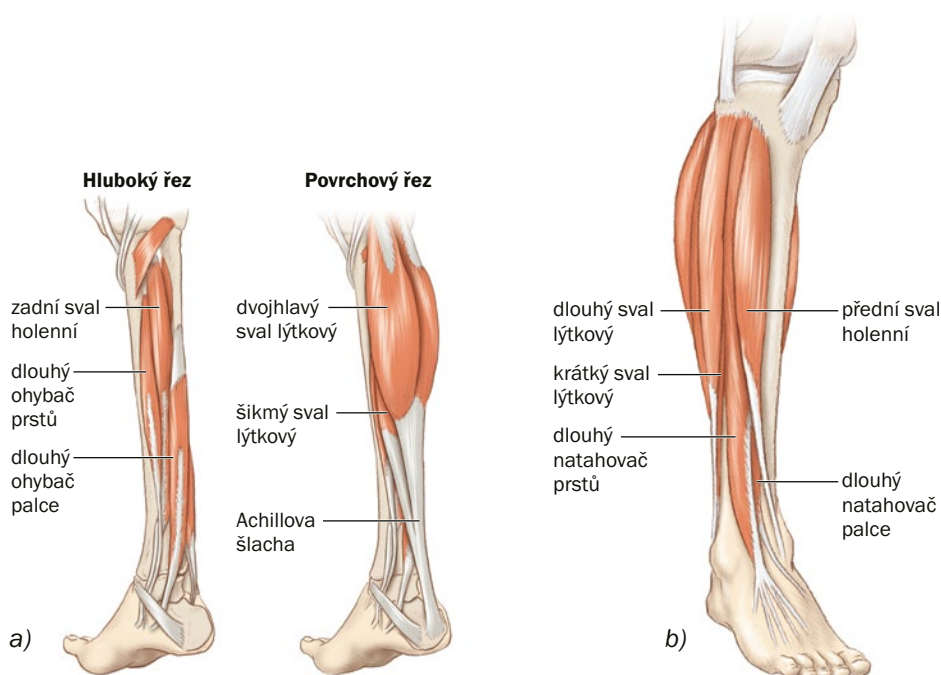
Bez vazů a pojivové tkáně v oblasti bérce a nohy by pohyby v kloubech a funkce jednotlivých svalů byly významně omezeny. Klouby v oblasti nohy jsou vzájemně propojeny mnoha vazy. Největším vazem této oblasti je deltový vaz (*ligamentum deltoideum*) neboli vnitřní postranní vaz (*ligamentum collaterale mediale*). Tvoří ho čtyři části, které spojují holenní kost s kostí hlezenní, patní a nártními kostmi. Na opačné straně je vnější postranní vaz (*ligamentum collaterale laterale*), který se skládá ze tří částí spojujících kost lýtkovou s hlezenní a patní kostí. Protože je deltový vaz mnohem silnější než vnější postranní vaz a kost holenní je delší než kost lýtková, má kotník větší tendenci k inverzi (vytočení dovnitř).

Retinakula (tuhé vazivové pruhy) jsou dalším typem pojivové tkáně nacházející se v oblasti bérce a upevňující a chránící mnoho svalově-šlachových jednotek. Tato podpora umožňuje svalům vyvinout větší sílu a pracovat efektivněji. Horní a dolní retinakula na hřbetu nohy fixují šlachy extenzorů nacházející se v této oblasti. Na dolní vnější části nohy fixuje peroneální retinakulum šlachy dlouhého a krátkého lýtkového svalu (*m. peroneus longus et brevis*). Na vnitřní straně kotníku fixuje retinakulum šlachy dlouhého ohybače prstů (*m. flexor digitorum longus*), dlouhého ohybače palce (*m. flexor hallucis longus*) a zadního holenního svalu (*m. tibialis posterior*). Tyto svaly najdete na obrázku na straně 24.

Poslední pojivovou tkání, která stojí za pozornost, je plantární fascie, nacházející se na chodidle. Je to široký a silný pruh vaziva podporující ze spodní strany nožní klenbu. Rozpíná se v oblasti mezi drsnatinou patní kosti (*tuberositas calcanei*) a hlavičkami metatarzálních kostí.

Svaly provádějící pohyby v kotníku a ovládající články prstů na noze jsou umístěny zejména na bérce (obrázek 2.1) a je pro ně typické, že jejich úponové šlachy jsou stejně dlouhé nebo ještě delší než jejich svalová bříška. Hlavní šlachou této oblasti je Achillova šlacha, která je společnou úponovou šlachou tří svalů, jež se souhrnně nazývají trojhlavý sval lýtkový (*m. triceps surae*): dvojhlavého svalu lýtkového (*m. gastrocnemius*), chodidlového svalu (*m. plantaris*) a šikmého svalu lýtkového (*m. soleus*). Dvojhavý sval lýtkový a šikmý sval lýtkový jsou hlavními flexory nártu. Pomocnou funkci při tomto pohybu mají chodidlový sval (*m. plantaris*) a zadní sval holenní (*m. tibialis posterior*), stejně jako dva flexory prstů, dlouhý ohybač prstů (*m. flexor digitorum longus*) a dlouhý ohybač palce (*m. flexor hallucis longus*). Další skupina tří svalů – dlouhý sval lýtkový (*m. peroneus longus*), krátký sval lýtkový (*m. peroneus brevis*) a třetí sval lýtkový (*m. peroneus tertius*), úponová šlacha dlouhého natahovače prstů a k ní přilehlá svalová vlákna – je uložena na vnější straně bérce a její funkcí je tah vnitřního kotníku k podložce neboli everze nohy. Dlouhý a krátký sval lýtkový kromě toho provádí plantární flexi v nártu.

Tři svaly na přední straně bérce – přední sval holenní (*m. tibialis anterior*), dlouhý natahovač palce (*m. extensor hallucis longus*) a dlouhý natahovač prstů (*m. extensor digitorum longus*) – provádějí extenzi nártu a rovněž se podílejí na pohybech chodidla a prstů nohy. Svaly na hřbetu chodidla – krátký natahovač prstů (*m. extensor digitorum brevis*), mezikostní svaly hřbetní (*mm. interossei dorsales*) a krátký natahovač palce (*m. extensor hallucis brevis*) – provádějí extenzi prstů nohy. Svaly uložené zespoda na chodidle – krátký ohybač prstů (*m. flexor digitorum brevis*), čtyřhranný sval chodidlový (*m. quadratus plantae*), krátký ohybač palce (*m. flexor hallucis brevis*),



Obrázek 2.1 Svaly lýtky a nohy a) pohled zezadu, b) pohled zepředu

krátký ohybač malíku (*m. flexor digiti minimi brevis*), odtahovač palce (*m. abductor hallucis*), odtahovač malíku (*m. abductor digiti minimi*), mezikostní svaly chodidlové (*mm. interossei plantares*) a červovité svaly (*mm. lumbricales*) – provádějí flexi prstů nohy a jejich roztažení.

Rozsah pohybu v kloubech kotníku a prstů je limitován silou svalů tento pohyb provádějících (agonistů), flexibilitou jejich antagonistů, tuhostí vazů a kontaktem kostěných struktur. Jedním z nejvíce omezujících faktorů je plantární fascie. Její tuhost omezuje pohyb prstů do extenze a v případě, že dojde k jejímu zánětu, omezuje i plantární flexi. Rozsah pohybu do plantární flexe i dorziflexe může být omezen také vytvořenými kostními ostruhami. Nadměrná zátěž může aktivovat kostní buňky, které začnou tvořit kostní ostruhy na předním a zadním okraji hlezenní kosti a v horní zadní části holenní kosti. Tyto kostěné výstupky způsobují, že při pohybu dojde dříve ke kontaktu kostních struktur a tím je znemožněn další pohyb. Je zajímavé, že všechny z uvedených faktorů limitujících rozsah pohybu, kromě omezení daných kostní tkání, je možné ovlivnit pravidelným prováděním protahovacích cvičení.

Lidé užívají svaly chodidel a bérců intenzivně v průběhu každodenních aktivit, jako je stání ve frontě nebo přecházení z místa na místo. Přestože jsou svaly chodidel a bérců menší než svaly stehna, zajišťují podporu celého těla a při zmíněných aktivitách je na