

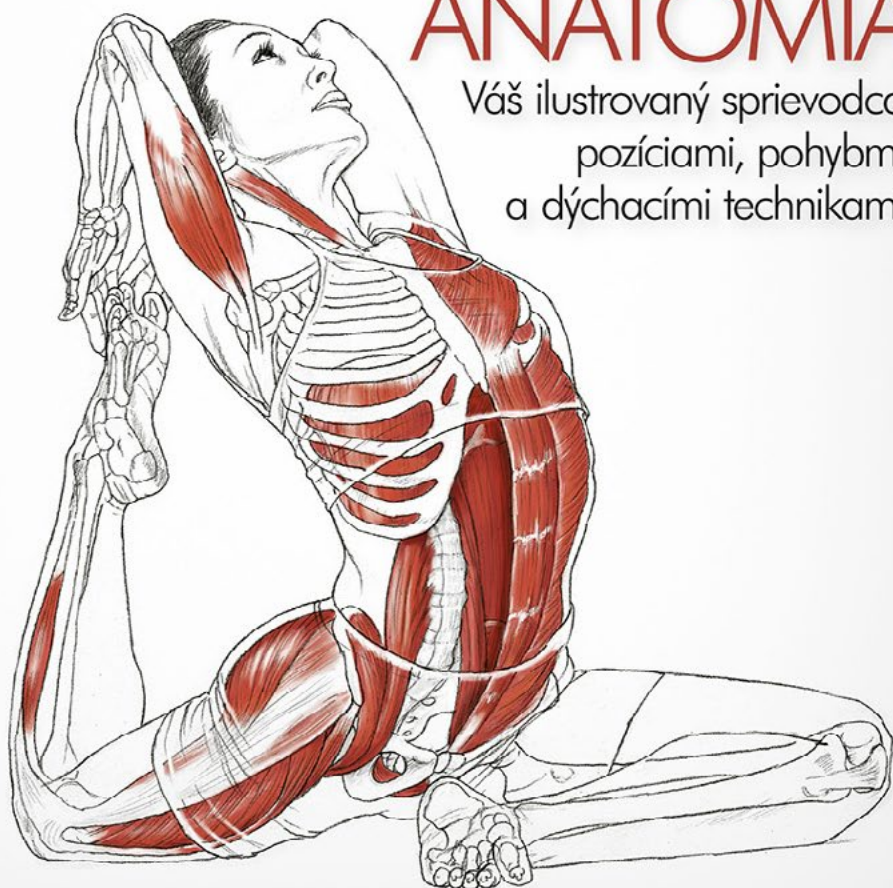
SVETOVÝ
BESTSELLER!

LESLIE KAMINOFF
AMY MATTHEWS

JOGA

ANATÓMIA

Váš ilustrovaný sprievodca
pozíciami, pohybmi
a dýchacími technikami



Ljndeni

JOGA – anatómia

Vyšlo aj v tlačovej podobe

Objednať môžete na
www.lindeni.sk
www.albatrosmedia.sk

Ljndeni

Leslie Kaminoff, Amy Matthews
JOGA – anatómia – e-kniha
Copyright © Albatros Media a. s., 2019

Všetky práva vyhradené.
Žiadna časť tejto publikácie nesmie byť rozširovaná
bez písomného súhlasu majiteľov práv.

ALBATROS  **MEDIA**

Venujem túto knihu svojmu učiteľovi, T. K. V. Desikacharovi, ako prejav vďaky za jeho neoblomné naliehanie, aby som našiel svoju vlastnú pravdu. Je mojou najväčšou nádejou, že táto práca ospravedlní jeho dôveru vo mňa.

A svojmu učiteľovi filozofie Ronovi Pisaturo – lekcia nikdy neskončí.

Leslie Kaminoff

Vďaka všetkým študentom a učiteľom, ktorí odišli skôr... predovšetkým Philipovi, môjmu študentovi, učiteľovi a priateľovi.

Amy Matthews

OBSAH

Predhovor	6
Pod'akovanie	8
Úvod	10
Pravé ja je stelesnené ja	10
Cvičenie, rozpoznanie a odovzdanie sa	10
Vitajte v mojom laboratóriu	11
Všetko, čo potrebujeme, už máme	11
Od kolísky ku gravitácii	11
Dynamika dýchania	13
Lekcia jogy od bunky	13
Prána a apána, Sthira a sukha, Cesty prány a apány v tele: Výživa dovnútra, odpad von, Sukha a dukha, Narodili sme sa, aby sme dýchali a odolávali gravitácii	
Definícia dýchania, pohyb v dvoch dutinách	16
Balón naplnený vodou a harmonika, vesmír dýcha s nami, trojrozmerné zmeny tvaru pri dýchaní	
Podrobnejšia definícia dýchania	19
Úloha bránice pri dýchaní	20
Tvar a umiestnenie, Svalové pripojenie bránice, Organické spojenie, Činnosť bránice, Druhy bránicového dýchania, Motor trojrozmernej zmeny tvaru, Riadiace zmeny tvaru, Doplnkové dýchacie svaly	
Ďalšie dve bránice	29
Hlasivková bránica, Bandhas	
Vnútoraná rovnováha: zóny tlaku	32
Joga a chrbtica	35
Fylogénéza: stručná história chrbtice	35
Ontogenéza: ešte stručnejšia história našej vlastnej chrbtice	39
Spojovacie prvky medzi stavcami	40
Platničky a väzy, Tlak a protitlak	
Druhy pohybov chrbtice	45
Ohýbanie a pretahovanie, primárne a sekundárne zakrivenie, nádych a výdych, Predklon a záklon z hľadiska priestoru a chrbtice, Úklony do strán a rotácia z hľadiska priestoru a chrbtice, Pozdĺžne natiahnutie, bandhy a mahamudra	
Vnútoraná rovnováha: chrbtica, hrudný kôš a panva	55
Kostrová sústava	57
Dynamická rovnováha systémov v tele	57
Svalovo-kostrová (muskuloskeletálna) sústava	57
Tkanivá kostrovej sústavy: kosti a väzy	58

Kĺby	59
Synoviálne kĺby, Rovnováha v kĺbovom priestore, Činnosť kĺbov, Tradičné definície činnosti kĺbov, Rozsah pohybu v kĺboch	
Svalová sústava	67
Anatómia základných svalov	67
Svalové sťahy – kontrakcie	69
Vzťahy medzi svalmi	71
Páry agonistov a antagonistov, Jednokĺbové a viackĺbové svaly, Kinetické reťazce svalov	
Základné princípy kostrových svalov	73
Porozumenie asánam	77
Čo je analýza asány?	77
Východisková pozícia a oporná základňa	77
Analýza kĺbov	78
Analýza svalového systému	78
Informácie o každej pozícii	79
Kresby	80
Pozície v stoj	83
Pozície v sede	137
Pozície v kľaku	175
Pozície na chrbte	193
Pozície v ľahu na bruchu	223
Pozície s oporou paží	235
Zoznam použitej literatúry	273
Register	274
Slovenské názvy pozícií	276
Názvy pozícií v sanskrite	277
O autoroch	278

PREDHOVOR

Teší ma, že môžem napísať predhovor k rozšírenej, zmodernizovanej a vylepšenej verzii knihy Joga – anatómia. A čo je najdôležitejšie, toto vydanie presne odráža pravé spoluautorstvo s mojou spolupracovníčkou a priateľkou Amy Matthewsovou. V prvom vydaní som poďakoval Amy za spoluprácu, ktorá patrila medzi najcennejšie a najhodnotnejšie profesionálne vzťahy, ktoré som vtedy mal. V tomto okamihu, po pár ďalších rokoch našej spolupráce, odstraňujem slová patrí medzi a vravím je. Keď Amy a ja spoločne pracujeme, je to, akoby naše jednotlivé znalosti a názory vytvorili špecializované hemisféry, ktoré sa spojili, aby fungovali a jednali ako nejaký druh super mozgu. Je to naozaj radostný zážitok pracovať s niekým, kto ma učiní výrazne múdrejším, než keď pracujem sám. Keď k tomu pridáme talent Sharon Ellisovej, našej výnimočnej ilustrátorky, a podporu kreatívneho tímu z Breathing Project, tvoria skupina je na svete.

Úspech vydania knihy Joga – anatómia v lete 2007 každého prekvapil. Bola preložená do 19 jazykov, v tlači je vyše 300 000 výtlačkov a stále patrí medzi najpredávanejšie knihy o joge v Spojených štátoch. Dostali sme veľmi pozitívnu spätnú väzbu od čitateľov, z ktorých sú mnohí učitelia jogy, ktorí teraz knihu Joga – anatómia využívajú ako študijný materiál v kurzoch pre cvičiteľov. Knihu taktiež používajú ľudia rôznych odborov ako ortopédi, chiropraktici, fyzioterapeuti, tréneri fitness centier či inštruktori pilates.

Najlepšiu odozvu vyvolali prvé dve kapitoly, ktoré sa venovali dychu a chrbtici. Zámerom týchto dvoch kapitol bolo poskytnúť informácie, ktoré by som si naozaj sám prial mať k dispozícii pred 25 rokmi, keď som sa pokúšal pochopiť základ anatómie pre svoj osobný prístup k dýchaniu pri praktikovaní asány. Som naozaj potešený tým, ako skvele bolo všetko prijaté, a som naozaj rád, že toto druhé vydanie nám umožnilo pridať niektoré ilustrácie, rozšírenú debatu o vnútornej rovnováhe, obandhas a tiež krátku históriu chrbtice, ktorú sme museli z prvého vydania kvôli rozsahu vypustiť.

Amy a ja sme tiež vďační za kritiku čitateľov, kolegov a rešpektovaných odborníkov v niektorých oblastiach. Odpoveďou sú rôzne vylepšenia, z ktorých najvýznamnejšie sú dve nové kapitoly Amy o kostrovej a svalovej sústave. Tieto kapitoly zobrazujú jedinečnú kombináciu vyzretosti a jednoduchosti. Joga – anatómia sa pridaním týchto dvoch kapitol stala užitočnejšou knihou, ktorá umožňuje čitateľom lepšie pochopiť špeciálne anatomické termíny používané v oddieloch o asánach, zvlášť v oddieloch o kĺboch a svaloch.

Kapitola 5 je novou spoločne napísanou kapitolou, ktorá poskytuje analýzu asány a náš prístup k tomu, čo analyzovať. Mali by ste si túto kapitolu prečítať prv, než začnete čítať akýkoľvek úvod ku špecifickým asánam, pretože vysvetľuje náš nekonvenčný a niekedy kontroverzný pohľad na klasifikáciu, dýchanie a činnosť kĺbov a svalov.

Amy celkom zrevidovala a opravila oddiely o asáne. Eliminovala doplňujúce alebo mäťúce rozdelenie, termíny a koncepty a pridala informácie na pochopenie činnosti svalov a celkovo zlepšila prehľadnosť prezentácie. Lýdia Mannová pomohla s dizajnom tým, že previedla zhrňujúce údaje do tabuliek, ktoré sú prehľadnejšie. Ďalšie zlepšenia sa týkajú pridania iných variácií asán a nových označení pri ilustráciách špeciálnych kĺbov a svalov a celkovo upravenia popisov ilustrácií.

Amy a ja veríme, že i toto vydanie knihy Joga – anatómia bude cenným zdrojom pre prevádzkovateľov a učiteľov jogy rovnako ako pre ďalšie formy zdravého pohybu. Dúfame, že si ju užijete rovnako ako my, keď sme ju tvorili. Prosím, neváhajte nám dať vedieť o vašich skúsenostiach pri používaní našej knihy.

Leslie Kaminoff
New York City
September 2011

POĎAKOVANIE

Predovšetkým a najviac by som chcel vyjadriť vďaku svojej rodine: Ume, Sashovi, Jaimimu a Shaunovi. Ich trpezlivosť, porozumenie, láska a podpora ma sprevádzali počas toho dlhého procesu zrodu, písania, vydania a revidovania tejto knihy. Tiež by som veľmi rád poďakoval svojmu otcovi a matke za podporu synových neobvyklých záujmov a kariéry v posledných päťdesiatich rokoch. Dovoľte dieťaťu, aby našlo svoju vlastnú cestu v živote, je ten najväčší dar, aký rodič môže dať.

Bola to vskutku kolektívna práca, ktorá by nebola nastala bez nepretržitej podpory talentovaného a oddaného tímu. Lýdia Mannová, ktorej najpresnejší titul by znel „Dozorkyňa projektu a autora“, je talentovaná návrhárka, umelkyňa a kamarátka, ktorá ma sprevádzala každou fázou tohto projektu. Organizovala, overovala a pripravovala knihu k vydaniu, nafotila väčšinu snímok (vrátane fotografie autora) a navrhla jej obálku. Bez jej partnerstva by kniha stále ešte pretrvávala niekde v priestore medzi mojou hlavou a harddiskom.

Sharon Ellisová dokázala, že je zručná, vnímavá a flexibilná lekárska ilustrátorka. Keď som ju prvýkrát pribral do tímu po tom, čo som obdivoval jej prácu na internete, nemala s jogou žiadne skúsenosti, ale zanedlho chrlila sanskrtské termíny a orientovala sa v pozíciách ako pravý jogín.

Tento projekt by neexistoval nebyť tímu z HumanKinetics, ktorý s myšlienkou vytvoriť knihu prišiel. Predovšetkým výskum Martina Barnarda viedol k tomu, že som prijal ponuku pracovať na tomto projekte. Vďaka povzbudzovaniu a editorským radám Leigha Keylocka a Jazona Muzinica sa projekt posúval vpred. Za ich podporu a predovšetkým trpezlivosť im patrí moja veľká vďaka.

Výnimočné poďakovanie patrí tiež môjmu literárnemu agentovi a priateľovi Bobovi Tabianovi, ktorý fungoval ako môj spoľahlivý hlas rozumu a skúsenosti. Je prvým človekom, ktorý ma videl ako autora, a nikdy nestratil vieru, že sa ním vlastne môžem stať.

Za vzdelanie, inšpiráciu a pomoc počas vzniku knihy ďakujem Swami Vishnu Devanandovi, Lynde Hueyovej, Leroyovi Perryemu Jr., Jackovi Scottovi, Larrymu Paynovi, Craigovi Nelsonovi, Garymu Kraftsowovi, Yanovi Dhyanskymu, Stevovi Schramovi, Williamovi Le Sassierovi, Davidovi Gormanovi, Bonnie Bainbridge Cohenovej, Lenovi Easterovi, Gilovi Hedleyovi a Tomovi Myersovi. Tiež ďakujem všetkým svojim minulým i súčasným študentom a klientom, ktorí boli zároveň mojimi stálymi a náročnými učiteľmi.

Veľká vďaka patrí tiež všetkým modelom a modelkám, ktorí pózovali na našich fotografiách: Amy Matthewsová, Alana Kornfeldová, Janet Aschkenazyová, Mariko Hirakawa (modelka z obálky), Steve Rooney (ktorý tiež daroval štúdiu v Medzinárodnom centre fotografie hlavnú snímku), Eden Kellner, Elizabeth Luckettová, Derek Newman, Carl Horowitz, J. Brown, Jyothi Larson, Nadiya Nottinghamová, Richard Freeman, Arjuna, Eddie Stern, Shaun Kaminoff a Uma McNeillová. Ďakujem tiež Krishnamacharya a Yoga Mandiram za povolenie použiť obrazové fotografie Sri T. Krishnamacharya ako odkaz na kresby Mahamudry a Mulabanhásany.

Neoceniteľnú podporu poskytli aj Jen Harriosová, Edya Kalev, Leandro Villaro, Rudi Bach, Jenna O'Brianová a všetci učitelia, zamestnanci, študenti a priaznivci Projektu dýchania.

Leslie Kaminoff

Začnem poďakovaním Lesliemu za jeho ušľachtilú dušu. Pretože ma prizval do Projektu dýchania v roku 2003, pretože ma nepretržite podporuje v prístupe k výučbe, odporúča moje hodiny a semináre svojim študentom a pretože ma prizval, aby som pomohla pri tvorbe tejto knihy.

Netušila som, čo všetko príde, keď ma zoznámil so skvelou myšlienkou vydať knihu o anatómii jogy! V priebehu tvorby prvej knihy aj tohto druhého vydania sme on i ja viedli dlhé debaty, v ktorých sme diskutovali a prepracovávali naše nápady spôsobom, ktorý leštil a kultivoval to, čo sme obaja mohli ponúknuť.

Za to, že som lektorka, aká som, vďačím predovšetkým svojej rodine. Obaja rodičia ma povzbudzovali, aby som sa pýtala a chápala samostatne. Môj otec bol vždy ochotný mi všetko vysvetliť a matka ma povzbudzovala v tom, nech si všetko vyhladáam a spracujem. Od nich som sa naučila, že môžem robiť svoj vlastný výskum a realizovať vlastné nápady..., a žiadny detail nebol taký malý, aby nestál za úvahu!

Veľká vďaka patrí tiež všetkým učiteľom, ktorí podnietili moju zvedavosť a vášeň pre porozumenie veciam, predovšetkým Alison Westovej za rozvíjanie ducha poznávania a bádania vo svojich hodinách jogy; Markovi Whitwellovi za to, že mi neustále pripomínal, čo už dávno viem, a to, prečo som učiteľkou; Irene Dowdovej za jej entuziazmus a presnosť, Gilovi Hedleyovi za jeho ochotu nevedieť a noriť sa do problémov a učiť sa, a Bonnie Bainbringe Cohenovej, ktorá slúži ako model vášne a súcitu pre seba aj svojich študentov, čo z nej robí takú výbornú učiteľku.

Niektorí ľudia boli v procese prípravy tohto druhého vydania obzvlášť dôležití. Obrovská vďaka patrí Chloe Chung Misnerovej za to, že prečítala každý riadok mojich nových kapitol a pripomínala, aby som zostala svoja. Michell Gayovej za to, že chcela vedieť viac, a preto kládla veľmi dôležité otázky. Študentom Projektu dýchania, ktorí ma ako učiteľku neustále inšpirujú. Zamestnancom Projektu dýchania, predovšetkým Alanovi, Edye, Alyson a Alici, ktorí odvedli neskutočnú prácu pri tom, aby projekt bežal, zatiaľ čo sme Leslie a ja boli procesom pohltení.

Sarah Barnabyová mi bola neoceniteľnou pomocníčkou pri úprave materiálu o asánach v druhom vydaní tým, že sme spolu cibрили myšlienky a vždy ma vrátila k tomu podstatnému, čo som chcela povedať. Pripravila tiež materiál pre registre a starala sa o kontrolné čítanie.

Som veľmi vďačná všetkým ľuďom a skupinám, ktorí ma podporovali pri práci na tejto knihe: mojim najdrahším kamarátkam Michelle a Aynsley; tiež Karen, ktorá ma podporovala pri prvom vydaní, letnej skupine BMC, predovšetkým nášmu kruhu okolo kuchynského stola, Wendy, Elizabeth a Tarine; Kidney a všetkým ľuďom, ktorým som povedala: „Prestaňte sa pýtať na tú knihu.“; študentom z BMC, ktorí ma vždy vrelo vítali a dávali mi spätnú väzbu, obzvlášť Moonshadow, Raven-Light, Michaelovi, Rosemary a Jesse. A milujúca vďaka patrí Sáre, ktorá ma neustále inšpiruje, takže som v živote i v učení oveľa otvorenejšia a kreatívnejšia, než by mi bolo kedy napadlo.

Amy Matthewsová

ÚVOD

Táto kniha rozhodne nie je vyčerpávajúca štúdia o ľudskej anatómii či o rozsiahlej náuke o joge. Žiadna samostatná kniha by to nezvládla. Obe sféry obsahujú v podstate nekonečné množstvo detailov, makro- i mikroskopických, z ktorých všetky sú ozaj fascinujúce a užitočné v daných kontextoch. Mojim zámerom bolo predstaviť také detaily z anatómie, ktoré ja sám považujem za kľúčové a hodnotné pre všetkých priaznivcov jogy, či už študentov alebo učiteľov.

PRAVÉ JA JE STELESNENÉ JA

Joga hovorí o tom, dostať sa niekam hlbšie – až k pravému ja. Cieľ tohto snaženia je často vyjadrený mystickými termínmi, ktoré naznačujú, že naše pravé ja existuje na nejakej nemateriálnej báze. Táto kniha ukazuje opačný trend, ktorý vraví, že k tomu, aby sme sa dostali k pravému ja, sa musíme vydať na cestu naším fyzickým telom. Až dôjdeme k úplnému poznaniu, nie len že budeme rozumieť anatómii, ale zároveň priamo zažijeme realitu, ktorá nás pozdvihne k základnému pojatiu jogy. To je vskutku stelesnený prejav spirituality. Presne rozlišujeme medzi mystickým (snahou vnímať nadprirodzenú realitu prežitú nejakými mimozmyslovými prostriedkami) a duchovným (z latinského spiritus, znamenajúce dych, oživenie, cit alebo vitálny princíp individua).

Dôvod pre tento vzájomne poučný vzťah medzi jogou a anatómiou je jednoduchý: najhlbšie princípy jogy sú založené na prepracovanom a dôkladnom uvedomení si fungovania ľudského tela. Predmetom náuky o joge je „Ja“ a toto „Ja“ prebýva vo fyzickom tele.

CVIČENIE, ROZPOZNANIE A ODOVZDANIE SA

Starodávne učenia, ktoré sme zdedili, sa vyvíjali cez osvietené pozorovanie života vo všetkých jeho formách a prejavoch. Presné pozorovanie ľudí dalo vzniknúť možnosti praktizovať jogu (kriya yoga) klasicky sformulovanú Patandžalim a znovu objavenú Reinholdom Niebuhrm v jeho slávnej modlitbe pokoja*. Pri cvičení sa zameriavame na rozpoznanie (swadhyaya), na rozlíšenie vecí, ktoré môžeme zmeniť (tapah) a na veci, ktoré zmeniť nemôžeme (išvara-pránidhána).

Nedáva nám joga primárnu motiváciu k štúdiu anatómie? Chceme porozumieť tomu, čo sa v našom tele deje, a tak pochopiť, prečo je niečo relatívne ľahké zmeniť a niečo iné také ťažké. Koľko energie musíme obetovať tomu, aby sme prekonalí svoj vlastný odpor? Kedy by sme sa mali naučiť vzdať sa tam, kde je zmena veľmi nepravdepodobná? Oboje vyžaduje úsilie. Odovzdanie sa je prejav vôle. Toto sú nekončiace otázky, ktoré, zdá sa, prinášajú každý deň iné odpovede a to je presne ten dôvod, prečo ich musíme neustále klásť.

* Karl Paul Reinhold Niebuhr (1892 – 1971), americký teológ: „Bože, daj mi silu prijímať veci, ktoré nemôžem zmeniť; odvahu zmeniť veci, ktoré môžem zmeniť, a múdrosť rozpoznať rozdiel.“

Trocha povedomia o anatómii nám pri tejto úlohe pomôže, obzvlášť ak do nášho skúmania zahrnieme dýchanie. Čo robí z dychu takého mocného učiteľa jogy? Dýchanie má dvojakú podstatu, je zároveň dobrovoľné i samovoľné, preto dych osvetľuje tú večnú otázku, prečo niečo môžeme riadiť či zmeniť a niečo nemôžeme. Všetci tejto osobnej, ale univerzálnej otázke niekedy čelíme, ak máme chuť sa rozvíjať.

VITAJTE V MOJOM LABORATÓRIU

Kontext, ktorý joga poskytuje pre štúdium anatómie, má korene v skúmaní toho, ako sa naša životná sila prejavuje v pohyboch tela, dychu a mysli. Prastarý a znamenitý metaforický jazyk jogy vznikol zo skutočných anatomických pokusov, ktoré robili milióny hľadačov po tisícky rokov. Všetci títo hľadači používali spoločné laboratórium – ľudské telo. Zámerom tejto knihy je tak urobiť prehliadku tohto „laboratória“ s použitím jasných inštrukcií, ako s danými pomôckami zaobchádzať a ktoré základné postupy môžu priniesť užitočné nazeranie. Nechcel som ani tak napísať manuál k cvičeniu daného systému jogy, ako skôr ponúknuť pevné základy k princípom, ktoré sú predmetom fyzického cvičenia všetkých systémov jogy.

Pretože cviky v joge sú založené na vzťahu dýchania a chrbtice, venoval som sa predovšetkým týmto systémom. Na ostatné štruktúry tela som nazeral na základe ich vzťahu k chrbtici a dýchaniu, čím sa joga stala spojovacím článkom štúdia anatómie. Navyše rešpektujeme jogínsky pohľad na dynamickú vzájomnú prepojenosť a vyhýbame sa redukujúcej analýze pozícií a normatívnemu zoznamu ich výhod.

VŠETKO, ČO POTREBUJEME, UŽ MÁME

Prastarí jogíni zastávali názor, že človek má tri telá: fyzické, astrálne a kauzálne. Z tohto uhla pohľadu je potom anatómia jogy náukou o presných prúdoch energie, ktoré prestupujú vrstvami či „obalmi“ týchto troch tiel. Touto knihou som nechcel ani podporiť, ani poprieť toto tvrdenie. Chcel som len, aby ste si pri čítaní tejto knihy uvedomili, že vlastníte dušu a telo, v ktorom práve dochádza k nádychu a výdychu a pôsobí naň gravitačné pole. Vďaka tomuto procesu môžete jasnejšie myslieť, ľahšie dýchať a výkonnejšie sa pohybovať. To vlastne bude naša základná definícia cvičenia jogy: zlúčenie mysle, dychu a tela.

Iný starodávny princíp nám vraví, že hlavnou úlohou cvičenia jogy je odstránenie prekážok, ktoré blokujú prirodzené funkcie nášho tela. Znie to jednoducho, ale je to v rozpore so všeobecným názorom, že naše problémy vznikajú preto, že nám niečo chýba. Čo nás joga môže naučiť, je to, že všetko podstatné pre naše zdravie a šťastie je už prítomné v nás samotných. Musíme len určiť a odstrániť niektoré z prekážok, ktoré zabráňujú týmto prirodzeným silám plniť svoju funkciu, „ako farmár, ktorý zborí priehradu, aby voda mohla v prípade potreby zavlažiť pole.“* Je to skvelá správa pre každého z nás, nezávisle na veku, chorobe alebo ohybnosti. Kde je dych a myseľ, tam môže byť aj joga.

* Z knihy Jogasutra, Patandžali, kapitola 4, sutra 3, in The Heart of Yoga: Developing Personal Practice od T. K. V. Desikachar Inner Traditional, 1995)

OD KOLÍSKY KU GRAVITÁCI

Nenazeráme na ľudské svalstvo ako na systém kladkostrojov a ich osu, ktorých funkcia je podmienená gravitáciou, ale radšej nazeráme na telo ako na dynamické párové sústavy špirálovitých trubiek, kanálov a komôr, ktoré sa vzájomne zvnútra podopierajú.

Niektorá z týchto opôr pracuje nezávisle na činnosti svalstva a jeho metabolických požiadavkách. Tento jav nazývame vnútorná rovnováha a jej funkciu môžeme pozorovať na tom, ako je pod mechanickým tlakom prepojená chrbtica, hrudný kôš a panva. Dutiny obsiahnuté v týchto sústavách vykazujú rozdiel v tlaku, ktorý priťahuje naše orgány smerom hore k miestu s nižším tlakom v hrudnom koši.

Prečo je treba cvičiť umenie dostať sa k týmto zdrojom vnútornej podpory? V priebehu života narastá vzájomná tenzia našich svalových úponov a opôr vzhľadom k neustálej zemskej príťažlivosti, a tak nepretržite modulujeme vzory nášho dýchania ako spôsob regulácie našej vnútornej emočnej krajiny. Tieto návyky dýchania a postojov prebiehajú väčšinou nevedomky, pokiaľ do tohto systému neuvedieme úmyselnú zmenu (tapah) tým, že cvičíme jogu. Preto joga často pôsobí ako kontrola stresu.

V tomto kontexte je cvičenie asán systematickým skúmaním toho, ako sa dostať k pochopeniu samopodporných síl dychu a postoja. V kapitole o asánach v tejto knihe ponúkame rady, ako sa narovnať, ako dýchať a uvedomiť si sám seba, ktoré môžu v tomto skúmaní pomôcť.

Nenazerajme na cvičenie asán ako na proces zavedenia poriadku do ľudského systému, radšej podporme názor, že je to spôsob k odhaleniu vnútornej rovnováhy, ktorú nám príroda dala do vienka. Neznamená to, že záležitosti natiahnutia, umiestnenia a následnosti krokov ignorujeme. Len si proste myslíme, že dosiahnutie presného prevedenia je prostriedkom k vyššiemu cieľu, nie k cieľu samotnému. Nežijeme, aby sme cvičili jogu, cvičíme jogu, aby sme žili – ľahšie, veselšie a s väčším šarmom.



Táto kapitola skúma anatómiu dychu z jogínskej perspektívy a začína práve pri bunke. Táto najzákladnejšia časť života vás o joge môže mnoho naučiť. Hlavné jogínske koncepty môžu byť v podstate odvodené z pozorovania formy a funkcie bunky. Navyše, keď pochopíme základy bunky, pochopíme aj základy všetkého, čo bunka tvorí, napríklad ľudského tela.

LEKCIA JOGY OD BUNKY

Bunky sú najmenšie stavebné čiastočky života, počínajúc jednobunkovými organizmami až po multi bilión bunkové živočíchy. Ľudské telo, ktoré je zložené zhruba zo sto biliónov buniek, začína ako dve novo vytvorené bunky.

Bunka sa skladá z troch častí: bunkovej membrány, jadra a cytoplazmy. Membrána oddeľuje vnútorné prostredie, ktoré sa skladá z cytoplazmy a jadra, od vonkajšieho prostredia, ktoré obsahuje všetky potrebné živiny.

Živiny musia prejsť membránou a vnútri sú bunkou metabolizované a premieňané na energiu potrebnú k chodu všetkých životných funkcií. Výsledkom tejto metabolickej činnosti je odpad, ktorý sa nejako musí dostať von späť cez membránu. Akékoľvek narušenie schopnosti membrány prijímať živiny alebo vylučovať odpad vedie k úmrtiu bunky, či už od hladu, alebo otravou. Jogínske princípy, ktoré majú vzťah k funkčným aktivitám bunky, sú prána a apána. Princípy, ktoré majú vzťah k štruktúre membrány, ktoré tieto funkcie podporujú, sú sthira a sukha.

Prána a apána

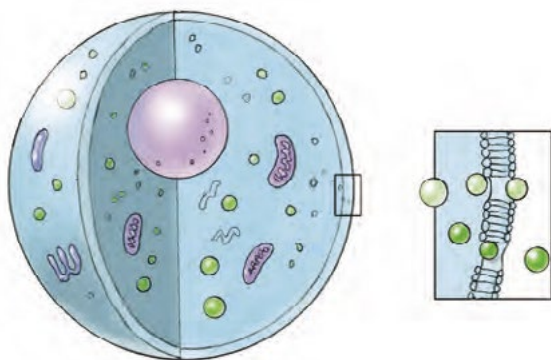
Sanskritské slovo *prána* je odvodené z „pra“, z predložkovej predpony znamenajúcej „pred“, a z *an*, slovesa znamenajúceho žiť, dýchať. *Prána* je označenie toho, čo vyživuje živý organizmus, je však tiež označením činnosti, ktorá privádza živiny do bunky. V tejto kapitole bude tento termín označovať funkčné životné procesy jediného tvora. *Prána* s veľkým počiatočným písmenom je univerzálnejší termín pre označenie celej tvorivej životnej sily.

Všetky živé systémy vyžadujú rovnováhu síl a jogínsky koncept, ktorý vyvažuje pránu, je *apána*, ktorá je odvodená z *apa*, čo znamená „preč“, „z“, „dole“, a *an*, čo znamená dýchať, žiť. *Apána* označuje to, čo je bunkou odvedené preč a tiež príslušnú činnosť eliminácie. Tieto dva základné jogínske termíny – *prána* a *apána* – obsahujú základné funkcie života na každej úrovni, od bunky po organizmus.

Sthira a sukha

Ak sú prána a apána výrazy pre funkciu, aké sú štrukturálne podmienky, ktoré musí bunka mať, aby mohla prijímať živiny a vylučovať odpad? Túto úlohu preberá membrána. Štruktúra membrány musí mať tiež vlastnosti, ktoré by umožňovali príjem a vylučovanie čiastočiek – musí byť priepustná (pozri obr. 1.1, str. 14). Nemôže byť však príliš priepustná, inak by bunková stena stratila svoju integritu a buď by explodovala kvôli tlakom zvnútra, alebo implodovala kvôli tlakom zvonku.

V bunke, rovnako ako vo všetkých živých organizmoch, je stabilita princípom, ktorý vyvažuje priepustnosť. Pre tieto polarity existujú jogínske termíny *sthira* a *sukha*. Sanskritské slovo *sthira* znamená pevný, tvrdý, solídny, kompaktný, silný, trvanlivý, dlhotrvajúci a trvalý. Sanskritské slovo *sukha* je odvodené z dvoch koreňov: *su*, čo znamená dobrý a *kha* vyjadrujúci priestor. Znamená to ľahký, milý, sympatický, jemný a mierny. Tiež to odkazuje na pokojný život bez prekážok.



Obr. 1.1 Bunková stena musí udržiavať stabilitu v rovnováhe s priepustnosťou.

Všetky zdravé živé organizmy musia mať v rovnováhe absorbčnosť a priepustnosť, pevnosť a pružnosť, trvalosť a prispôsobivosť, priestor a hranice. Takto sa život vyvaruje deštrukcii kvôli hladu alebo otrave kvôli implózii a explózii.

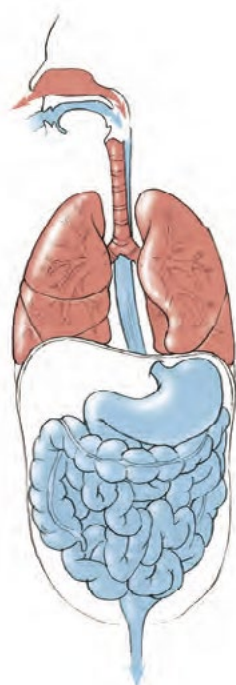
Dokonalé štruktúry vyrobené človekom majú tiež vyváženú *sthira* a *sukha*; napríklad visutý most, ktorý je dostatočne pružný, že ho nemôže ohroziť vietor alebo zemetrasenie, ale tiež dostatočne stabilný, aby mohol niesť nosné konštrukcie. Bližšie sa o princípoch tenzie a kompresie budeme zaoberať v kapitole 2.

Sanskritské slovo *sukha* tiež znamená „majúci dobrý stred“, vyjadrujúci priestor v centre umožňujúci funkciu. Ako kruh, aj človek potrebuje mať priestor vo svojom strede, inak by nebolo možné funkčné spojenie.

Cesty prány a apány v tele: Výživa dovnútra, odpad von

Cesty v tele pre živiny a odpad nie sú také jednoduché ako v bunke, ale nie sú ani zložité, aby ste ich rovnako ľahko nepochopili podľa princípov prány a apány.

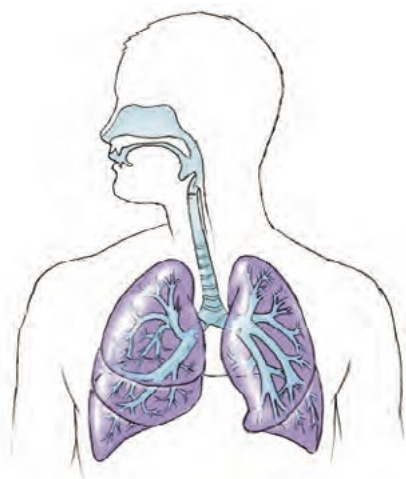
Na obrázku 1.2 je ukázaná zjednodušená verzia telových ciest pre živiny a odpad. Je na ňom vidieť, ako je ľudský systém otvorený navrchu a naspodku. Prijmeme pránu, živiny, v pevnej či kvapalnej hmote navrchu v systéme. Vstúpia do zažívacieho traktu, prejdú tráviacim procesom a po mnohých zákrutách a premetoch odchádza výsledný odpad spodkom von. Musí sa dostať dolu, aby mohol odísť von z tela, pretože východ je v spodnej časti. Takže sila apána, keď spracováva pevný a kvapalný odpad, sa musí pohybovať dolu, aby sa dostala von.



Obr. 1.2 Pevné a kvapalné živiny (modré) vstupujú do tela v hornej časti systému a sú vylúčené ako odpad naspodku. Plynné živiny a odpad (červené) vstupujú a odchádzajú vrchom.

Tiež však prijímate apánu v plynnom stave: dych, rovnako ako pevné a kvapalné živiny, vstupuje dovnútra vrchom. Vdýchnutý vzduch však zostáva nad bránicou v pľúcach (pozri obr. 1.3), kde dôjde k výmene plynov s kapilármi v pľúcnych komôrkach. Zvyškové plyny sa potrebujú dostať von – musia však ísť von tou istou cestou. Preto apána musí byť schopná fungovať voľne oboma smermi, nahor aj nadol, v závislosti na konkrétnom odpade.

Schopnosť obrátiť spodný tok apány patrí k základným a užitočným schopnostiam, ktoré môžete počas cvičenia jogy získať, ale nie každý to vie hneď. Väčšina ľudí je zvyknutá používať silu apána v smere nadol, pretože kedykoľvek je v tele niečo, čo je treba vylúčiť, ľudia majú tendenciu sa stlačiť a zatlačiť. Preto väčšina začínajúcich študentov jogy, keď je im povedané, aby poriadne vydýchli, stlačí dýchacie svaly k sebe a potom dolu, podobne ako pri vylučovaní stolice či moča.



Obr. 1.3 Cesta, kadiaľ sa vzduch dostáva z a do tela

Sukha a dukha

Prána a apána sú v tele navzájom prepojené, preto nesmú byť v cestách žiadne prekážky. V jogínskom jazyku musí byť tento priestor v stave *sukha*, čo sa doslovne prekladá ako „dobré miesto“. „Zlé miesto“ je označenie pre *dukhu*, ktorá je odvodená z *dus*, čo znamená zlý alebo ťažký a *kha*, čo znamená priestor. Bežne sa slovo prekladá ako trpiaci, nepokojný, nepríjemný alebo ťažký.

Tento model potvrdzuje základnú metodiku klasického cvičenia jogy, ktorá sa zaoberá blokmi či prekážkami v systéme (*kleshas**) a snaží sa tak zlepšiť jeho funkciu. Majster modernej jogínskej terapie T. K. V. Desikachar vraví, že jogová terapia je z 90 % odstránením odpadu.

Pretože je výdych akciou odstránenia odpadu z tela, ďalším praktickým príkladom ako aplikovať tento poznatok na tréning dýchania je ten, že keď sa budem starať o výdych, nádych sa o seba postará sám. Ak sa zbavíme nechceného, vytvoríme si priestor pre to, čo chceme.

Narodili sme sa, aby sme dýchali a odolávali gravitácii

Keď je plod v maternici, dýcha zaňho matka. Jej pľúca dodávajú kyslík do maternice a placenty. Odtiaľ vedie do pupočnej šnúry, ktorá odvádza polovicu okysličenej krvi do dolnej dutej žily, druhá polovica vedie do pečene. Obe časti srdca sú spojené, vyhýbajú sa pľúcam, ktoré sú nečinné do doby, než sa dieťa narodí. Je nutné povedať, že obeh v plode je celkom odlišný od obehu po narodení.

Narodiť sa znamená byť oddelený od pupočnej šnúry – spojenia, ktoré vás deväť mesiacov udržovalo pri živote. Zrazu musíte prvýkrát robiť činnosti, ktoré vám zaistia pokračujúce žitie. Úplne prvá z týchto činností jasne dokáže vašu fyzickú a psychickú nezávislosť. Je to prvý nádych, ktorý je zároveň najdôležitejším a najmocnejším nádykom, ktorý kedy vo svojom živote urobíte.

* *Kleshas* znamená to, čo spôsobuje bolesť alebo utrpenie.

Prvý nádych bol tým najdôležitejším, pretože počiatočná činnosť pľúc spôsobí zásadné zmeny v celom krvnom obeh, ktorý bol predtým orientovaný na prijímanie okysličenej krvi od matky. Prvý nádych vŕha krv do pľúc, pravá a ľavá strana srdca sa oddelia a vytvoria dve pumpy a špeciálne cievy plodovej cirkulácie sa uzavru a zacelia.

Prvý nádych je najmocnejší, pretože je potrebné, aby prekonal pôvodné povrchové napätie pľúcnych tkanív. Je potrebná sila 3- až 4-krát väčšia než pri bežnom nádychu.*

Ďalšia prvá skúsenosť získaná v deň narodenia je váha tela v priestore. Vnútri maternice ste v stave beztlaku, v prostredí naplnenom vodou. Potom sa zrazu celý váš vesmír roztiahne, pretože ste vonku – ste voľní. Teraz sa vaše telo môže pohybovať voľne v priestore, končatiny a hlava sa môžu voľne pohybovať vo vzťahu k telu a pôsobí na vás gravitačná sila.

Pretože rodičia deti radi nosia a premiestňujú ich z miesta na miesto, zdá sa, že stabilita a pohyblivosť nehrajú takú veľkú úlohu hneď po narodení, opak je však pravdou. V skutočnosti začínajú bábätká rozvíjať svoje držanie tela hneď po prvom nádychu, hneď ako začnú piť. Komplexná koordinovaná činnosť súčasného dýchania, cicania a prehĺtania vytvára so zvyšujúcou sa intenzitou prvú posturálnu schopnosť – podpíranie hlavy. Pre dieťa to nie je ľahké, ak vezmeme do úvahy, že hlava tvorí štvrtinu dĺžky tela v porovnaní s jednou osminou v dospelosti.

Táto činnosť nutne vyžaduje zapojenie mnohých ďalších svalov a – rovnako ako pri všetkých posturálnych schopnostiach – rovnováhu medzi stabilitou a pohyblivosťou. Posturálny vývoj pokračuje od hlavy dolu, dokiaľ nezačnete chodiť po prvom roku, a je dokončený vytvorením bedrového zakrivenia okolo desiateho roka života (kapitola 2).

Žiť na tejto planéte zdravo vyžaduje integrovaný vzťah medzi dychom (prána/apána) a držaním tela (sthira/sukha). Keď nie je niečo v poriadku s jedným, podľa definície nebude v poriadku ani to druhé. Cvičiť jogu môže v tomto svetle znamenať spôsob, ako zjednotiť telesné sústavy tak, aby sme trávili viac času v stave sukha než dukha.

Keď si to zhrnieme, od narodenia sú ľudia konfrontovaní pôsobením dvoch síl, ktoré v maternici neexistovali: dychom a gravitáciou. Aby ste prosperovali, musíte tieto dve sily udržať v rovnováhe po celý svoj život na tejto planéte.

DEFINÍCIA DÝCHANIA, POHYB V DVOCH DUTINÁCH

Dýchanie je tradične v lekárskejších textoch definované ako proces, pri ktorom je prijímaný vzduch do pľúc a z nich je opäť vypúšťaný von. Tento proces – prúd vzduchu do a z pľúc – je pohyb, presnejšie je to pohyb v dutinách tela, ktorý budem charakterizovať ako zmenu tvaru. Tu je definícia pre naše skúmanie:

Dýchanie je zmena tvaru dutín v tele.

Zjednodušená kresba ľudského tela na obrázku 1.4 ukazuje, že trup sa skladá z dvoch dutín – hrudnej a brušnej. Tieto dutiny majú niektoré vlastnosti spoločné, ale zároveň sú medzi nimi aj dôležité rozdiely. Obe obsahujú životne dôležité orgány: v hrudnej dutine sú

* Prvý nádych v pľúcach je sprevádzaný prítomnosťou detergentu (povrchovo aktívne činidlo), čo je látka, ktorá znižuje povrchové napätie pevného novorodeneckého pľúcneho tkaniva. Pretože sa detergent vyvíja v maternici neskoro, majú predčasne narodené deti (pred 28. týždňom) tiež problémy s dýchaním.

pľúca a srdce; v brušnej žalúdok, pečeň, žlčník, slezina, pankreas, tenké a hrubé črevo, obličky a močový mechúr.

Obe dutiny sa na jednom konci otvárajú vonkajšiemu prostrediu: hrudná hore, brušná dole. Obe zdieľajú dôležitú štruktúru, a to bránicu. Ďalším dôležitým prvkom, ktorý obe dutiny spája*, je to, že sú v zadnej časti ohraničené chrbticou. Majú tiež spoločnú svoju pohyblivosť – môžu meniť tvar. Táto schopnosť meniť tvar je najdôležitejšia pre dýchanie, pretože bez tohto pohybu by dýchanie nebolo možné.

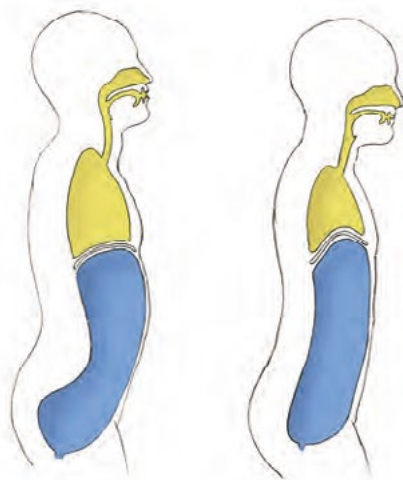
Obe dutiny menia tvar, ale každá to robí inak.

Balón naplnený vodou a harmonika

Brušná dutina mení tvar ako pružná, tekutinou naplnená štruktúra, napr. ako balón s vodou. Keď stlačíte jeden koniec balóna, druhý koniec sa vyduje (obr. 1.5).

To preto, že voda sa nedá stlačiť. Ruka len presunie daný objem vody z jedného konca pružného zásobníka na druhý. Rovnakým spôsobom funguje aj brušná dutina; keď je stlačená dýchacími pohybmi, stlačenie na jednej strane spôsobí vydutie na druhej strane. Toto platí pre proces dýchania, brušná dutina mení tvar, nie objem. Pri ďalších životných procesoch k zmene objemu v brušnej dutine dochádza. Ak vypijete liter vody alebo zjete veľkú porciu jedla, celkový objem brušnej dutiny sa zväčší dôsledkom zväčšených brušných orgánov (žalúdka, čriev, mechúra). Akékoľvek zväčšenie objemu v brušnej dutine spôsobí zodpovedajúce zmenšenie objemu v hrudnej dutine. Preto sa horšie dýcha po výdatnom jedle, pred vylučovaním stolice a v tehotenstve.

Na rozdiel od brušnej dutiny mení hrudná dutina pri dýchaní tvar aj objem; chová sa ako zásobník naplnený plynom, napr. ako ťahacia harmonika. Keď ju stlačíte, spôsobíte zmenšenie objemu v mechoch a vzduch je vytlačený von. Keď mechy rozťahujete, ich objem sa zväčší a vzduch je vtlačený dovnútra



Obr. 1.4 Dýchanie spôsobuje zmenu tvaru hrudníkovo-brušnej dutiny pri nádychu (a) a výdychu (b).



Obr. 1.5 Balón s vodou mení tvar, nie objem.

* Tri vstupy (hiati) v bránici slúžia pre tepnové zásobovanie dolnej časti tela (aortálny hiatus), pre žily, ktoré sa zo spodnej časti tela vracajú do srdca (zadná dutá žila) a pre hltan (hltanový hiatus). Hiatus je latinské prídavné meno minulého času od infinitívu hiare znamenajúce stáť otvorene alebo zíväť.

(obr. 1.6). Je to tým, že harmonika je stlačiteľná i rozťahovateľná. To isté platí pre hrudnú dutinu, ktorá na rozdiel od brušnej dutiny a jej obsahu vie pri dýchaní meniť tvar i objem.

Predstavme si teraz hrudnú a brušnú dutinu ako harmoniku umiestnenú na vrchole vodného balóna. Táto ilustrácia naznačuje podobu vzťahu týchto dvoch dutín pri dýchaní; pohyb v jednej dutine nutne spôsobí pohyb v druhej. Spomeňte si, že počas nádychu (zmena tvaru, ktorá umožní vzduchu vtlačenie do tela atmosférickým tlakom planéty) zväčší hrudná dutina svoj objem. Tlačí na brušnú dutinu, ktorá následkom tlaku zhora zmení tvar.

Tým, že definujeme dýchanie ako zmenu tvaru, jednoducho porozumieme tomu, čo je účinné a čo je blokované dýchanie – je to schopnosť alebo neschopnosť meniť tvar štruktúr, ktoré určujú a obklopujú telesné dutiny.



Obr. 1.6 Harmonika mení tvar i objem.

Vesmír dýcha s nami

Objem a tlak sú v nepriamo súvisiacom vzťahu: keď sa objem zväčší, tlak sa zmenší, a keď sa zmenší objem, zväčší sa tlak. Pretože vzduch vždy smeruje k oblastiam s menším tlakom, zväčšujúci sa objem v hrudnej dutine spôsobí zmenšenie tlaku a vzduch vstupuje do pľúc. To je nádych.

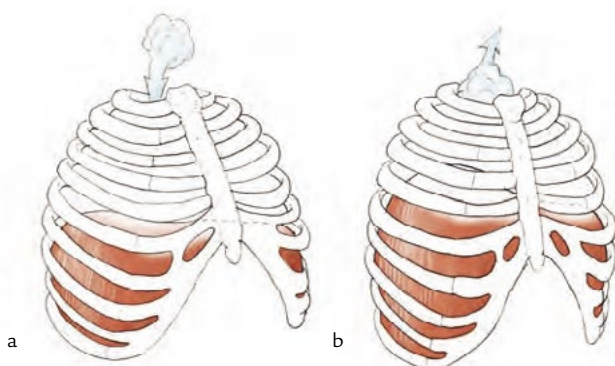
Je dôležité pripomenúť, že aj keď pri nádychu máte pocit, že vzduch vťahujete do seba, nie je to tak. Naopak, vzduch je vtlačovaný do tela atmosférickým tlakom ($1,03 \text{ kg/cm}^2$), ktorý vás obklopuje. To znamená, že daná sila, ktorá dostáva vzduch do pľúc, je mimo telo. Energia, ktorú vydáte pri dýchaní, spôsobí zmenu tvaru, ktorá zmenší tlak v hrudnej dutine a umožní vzduchu, aby bol vtlačený do tela váhou atmosféry planéty. Inými slovami, tvoríte priestor a vesmír ho plní.

Počas uvoľneného pokojného dýchania (napr. počas spánku) je výdych pasívnym opakom tohto procesu. Hrudná dutina a pľúcne tkanivá – ktoré boli rozťahnuté počas nádychu – sa stiahnu do svojho pôvodného objemu, vytlačia vzduch von a hrudná dutina sa vráti do svojho pôvodného tvaru. Toto sa označuje ako pasívny odraz. Aj čo najmenšia strata pružnosti týchto tkanív vedie k zníženej schopnosti tela pasívne vydychnúť. To má za následok množstvo dýchacích problémov, ako je emfyzém pľúc a pľúcna fibróza.

U tých typov dýchania, ktoré zahŕňajú aktívne vydychovanie (napr. sfúknutie sviečok, rozprávanie, spievanie a samozrejme rôzne cviky v joge), sa svalovina, ktorá obklopuje tieto dve dutiny, sťahuje takým spôsobom, pri ktorom sa brušná dutina buď vytlačí hore, alebo sa hrudná dutina stláča do brušnej, alebo je to kombinácia oboch.

Trojrozmerné zmeny tvaru pri dýchaní

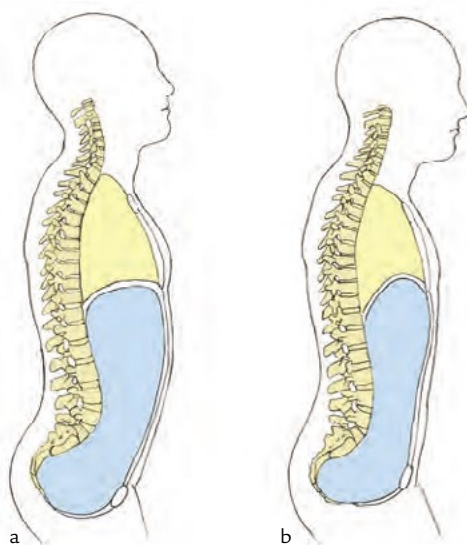
Pretože pľúca vypĺňajú trojrozmerný priestor v hrudnej dutine, zmena tvaru tohto priestoru pri pohybe vzduchu je trojrozmerná. Konkrétne pri nádychovaní zväčšuje hrudná dutina



Obr. 1.7 Trojrozmerná zmena tvaru hrudnej dutiny pri nádychu (a) a výdychu (b).

svoj objem zhora dolu, do strán a spredu dozadu, pri výdychu dochádza k zmenšeniu objemu tiež v týchto troch smeroch (pozri obr. 1.7).

Pretože zmena tvaru hrudnej dutiny je neoddeliteľne spojená so zmenou tvaru brušnej dutiny, dá sa tiež povedať, že brušná dutina mení tvar (nie objem) tromi smermi – môže byť stlačená alebo vytlačená zhora dolu, zo strany na stranu alebo spredu dozadu (pozri obr. 1.8). V živom dýchajúcom tele nemôže dôjsť k zmene tvaru hrudnej dutiny bez súčasnej zmeny tvaru brušnej dutiny. Preto má stav vášho brucha taký vplyv na kvalitu dýchania a tiež preto má kvalita vášho dýchania silný vplyv na zdravie brušných orgánov.



Obr. 1.8 Zmeny tvaru brušnej dutiny počas dýchania: (a) nádych = natiahnutie chrbtice; (b) výdych = ohyb chrbtice.

PODROBNEJŠIA DEFINÍCIA DÝCHANIA

Na základe informácií, ktoré ste doteraz získali, prinášam podrobnejšiu definíciu dýchania:

Dýchanie, proces vtláčania vzduchu do pľúc a jeho vypúšťanie z pľúc von, je spôsobené trojrozmernou zmenou tvaru hrudnej a brušnej dutiny.

Pri takto definovanom dýchaní je vysvetlené nielen to, čo je dýchanie, ale tiež ako funguje. Skúste tento experiment: Nahraďte termínom *zmena tvaru* slovo dýchanie, kedykoľvek hovoríte o dychu. Napríklad: „Práve som sa dobre nadýchol,“ znamená: „Dobre sa mi zmenil tvar.“ Ešte prehľadnejšie je: „Mám problémy s dýchaním.“ V skutočnosti to

znamená: „Mám problém so zmenou tvaru svojich dutín.“ Tento koncept má hlboký terapeutický význam, pretože nám vraví, kde máme začať hľadať korene svojich problémov s dychom a chrbticou, a pritom môžeme tiež skúmať nosnú, tvar meniacu štruktúru, ktorá ohraničuje dve základné dutiny tela – teda chrbticu, o ktorej si povieme viac v kapitole 2.

Pre jogínske cvičenia bolo kľúčové poznanie, že pohyby chrbtice sú vnútorným komponentom činností dutín, ktoré menia svoj tvar (dýchanie). Preto sa tiež veľká časť cvičení jogy venuje koordinácii pohybov chrbtice pri nádychu a výdychu.

Preto sa tiež študenti učia, aby robili nádych pri pretiahnutí chrbtice a výdych pri ohnutí chrbtice.

ÚLOHA BRÁNICE PRI DÝCHANÍ

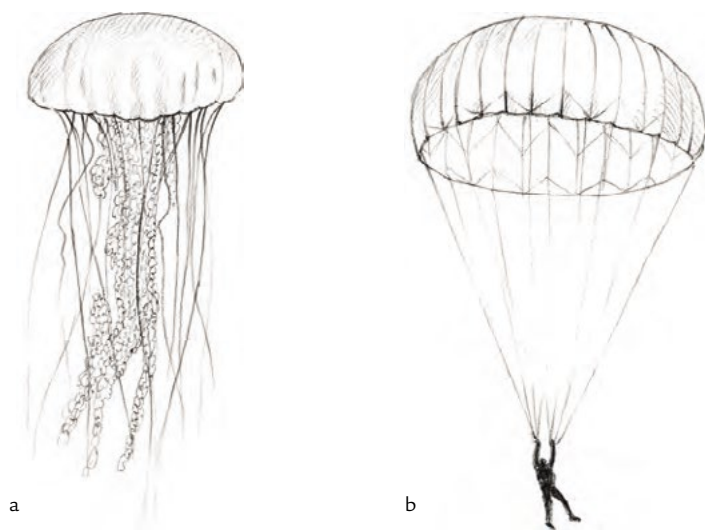
Jediný sval, bránica, je schopná vyprodukovať – sama o sebe – všetky trojrozmerné pohyby dychu. Preto tiež každá kniha anatómie popisuje bránicu ako základný dýchací sval. K tejto definícii pridajte definíciu dýchania založeného na trojrozmernej zmene tvaru a začnite svoje skúmanie tohto pozoruhodného svalu:

Bránica je základný sval, ktorý spôsobuje trojrozmernú zmenu tvaru v hrudnej a brušnej dutine.

Aby ste pochopili, ako bránica túto zmenu tvaru spôsobuje, je dôležité preskúmať jej tvar a umiestnenie v tele, kde je pripojená a čo je pripojené na nej, a tiež jej činnosť a vzťah k ostatným dýchacím svalom.

Tvar a umiestnenie

Hlboko klenutý tvar bránice vyvoláva mnoho predstáv. Najčastejšie pripomína medúzu alebo padák (obr. 1.9). Je treba poznamenať, že tvar bránice je tvorený orgánmi, ktoré



Obr. 1.9 Tvar bránice pripomína mnohým ľuďom (a) medúzu alebo (b) padák.

obklopuje a podopiera. Bez spojenia s týmito orgánmi by sa jej klenba zrútila podobne ako čiapka bez hlavy vnútri. Je zrejmé, že bránica má asymetrický tvar dvojitej kupolovitej klenby, z ktorej pravá strana dosahuje vyššie než ľavá. Je to tým, že pečeň tlačí pravú klenbu hore a srdce ľavú klenbu dole (pozri obr. 1.10).

Bránica delí trup na hrudnú a brušnú dutinu. Tvorí dno hrudnej dutiny a strop brušnej dutiny.

Rozpína sa cez širokú časť tela – najvyššia časť dosahuje až medzi tretie a štvrté rebro a najnižšie vlákna sa pripájajú na prednú časť tretieho drierkového stavca; „od bradavky až po pupok“ je zjednodušený popis rozpätia bránice.

Svalové pripojenie bránice

Svaly sú pripojené na bodoch origa (počiatku svalu) a inzercie (úponu svalu). Ich rozlíšenie závisí na dvoch faktoroch: štruktúre a funkcii.

- Štrukturálne sa proximálny koniec svalu najbližší k stredu tela označuje ako origo. Distálny koniec svalu, ktorý je pripojený viac k okraju, sa obvykle označuje ako inzercia.
- Funkcionálne sa počiatok svalu považuje pri sťahu za menej pohyblivý koniec a úpon za pohyblivejší koniec svalu.

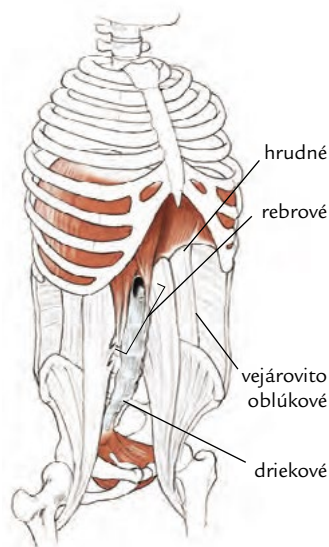
Aj keď sa to zdá logické – proximálne konce sú všeobecne stabilnejšie než distálne konce – platí to iba niekedy, viac sa o tom dozvieme v kapitole 4. Príkladom opačnej funkcie začiatku a úponu svalu je, keď sa pri pohybe tela viac hýbe stred tela než jeho krajná časť.

Sval, ktorý sa hýbe vnútri tela, bránica, má bezpochyby trojrozmernú formu i funkciu, a teda jeho začiatok a úpon zďaleka nie je vopred daný. Z tohto dôvodu, aby sme pri popise pripojenia bránice ku kostrovým vláknam predišli nejasnostiam, budeme používať výraz spodné a horné pripojenie.

Spodné pripojenie

Spodné okraje vlákien bránice sú pripojené na štyroch odlišných častiach. Tradičné texty uvádzajú iba tri časti: hrudnú, rebrovú a bedrovú (pozri obr. 1.10).

- 1. Hrudné** – K zadnej časti mečovitého výbežku na dolnej časti hrudníka.
- 2. Rebrové** – K povrchom vnútorných rebrových chrupaviek medzi 6. a 10. rebrom.
- 3. Vejárovito oblúkové** – K vejárovito oblúkovému väzu*, ktorý sa tiahne od chrupavky 10. rebra k bedrovej chrbtici, ktorý sa cestou spája s voľnými rebriami (11. a 12.) a priečne so stavcom L1.
- 4. Drierkové** – K holeni (po latinsky crura) na prednej časti bedrovej chrbtice, k stavcu L3 vpravo a L2 vľavo.



Obr. 1.10 Pripojenie bránicového svalu.

* Tradičné texty označujú každý oblúk vejárovito oblúkového väzu jednotlivo. Je oveľa jasnejšie si ich predstaviť ako jeden dlhý väz, ktorý sa pripája ku kostným povrchom, ako som uviedol. Pri pitve, kedy je tento väz oddelený od svojich pripojení, sa jasne javí ako jeden priamy sval.

Horné pripojenie

Všetky svalové vlákna bránice smerujú od spodného pripojenia hore. Nakoniec dosiahnu na plochý horizontálny vrchol svalu, strednú šľachu, s ktorou sa spoja. V podstate sa bránica spojí sama sa sebou – so svojím vlastným stredom, čo je vláknité nestiahnuteľné tkanivo. Vertikálny pohyb strednej šľachy v tele je limitovaný silným spojením s vláknitým osrdcovníkom, s ktorým je neodlúčiteľne spojená.

Tradičné texty označujú spodné pripojenie ako počiatok a horné pripojenie ako úpon svalu. Nasledujúci text ponúka prehodnotenie tohto tvrdenia.

Výzva tradičnému označeniu pre počiatok a úpon svalu

Ako uvidíme neskôr, medzi učiteľmi, ktorí sa venujú dýchaniu, existujú rozdiely v popise činnosti bránice. Prečo je tu toľko zmätku a kde vznikol? Možný zdroj týchto nepochopení môže byť v historicky nesprávnom označení štruktúry svalového počiatku a úponu. To potom vedie k mätúcim označeniam funkcie svalových zakončení, teda k tomu, ktorý koniec svalu je pevný pri sťahoch bránicových vlákien a ktorý pohyblivý.

Tvrdenie o štruktúre. V tradičných knihách anatómie sa štrukturálne označuje začiatok bránice ako spodné pripojenie a centrálna šľacha ako úpon. Pri bližšom skúmaní sa toto členenie ukazuje ako nesprávne.

Pozrime sa, aké pravdivé je toto označenie spodného pripojenia vašej bránice (pozri obr. 1.10). Ak priložíte končeky prstov na začiatok hrudníka, väčšinou nahmatáte jeho mečovité ohraničenie. Potom môžete posúvať prsty na okraje rebrových chrupaviek, ďalej okolo chrbta k voľným rebrám a potom na vrch bedrovej chrbtice.

V každom bode vášho dotyku ste mali prsty od 0,6 cm maximálne do 2,5 cm od hrudného, rebrového, vejárovito oblúkového alebo bedrového pripojenia vašej bránice. Mali ste prsty na povrchu tela, nie v jeho strede, rovnako ako neboli v strede tela pripojenia, ktoré ste sledovali.

Teraz sa pozrime, či nahmatáme horné pripojenie bránice. Dostanete sa prstami k centrálnaj šľache? Nie, pretože je v strede tela. V skutočnosti je spojená so srdcom. Označiť túto štruktúru ako *centrálnu* je výstižné, preto je používanie termínu, ktorý je obvykle ponechávaný pre distálne štruktúry (inzerciu), stále viac mätúce.

Spodné vlákna. Spodné svalové vlákna bránice sa pripájajú na pružné chrupavky a väzivo. Spodok mečovitého výbežku tvorí väčšinou chrupavka. Hrudná chrupavka je ohybná a pružná a obsahuje veľa pripojení, ktorými sa spája s rebrami, artikuláciu hrudného koša tvorí viac než 100 takých pripojení. Vejárovito oblúkový väz je dlhý povrazovitý pás, ktorý je pripojený na vrchole voľných rebier. Predný povrch driekovej chrbtice je pokrytý predným pozdĺžnym väzom, ktorý je spojený s prednými povrchmi chrupkovitých medzistavcových diskov a tiež s prednými povrchmi driekových stavcov.

Keď predpokladáme, že sa môže hrudný kôš voľne pohybovať, môžeme tiež povedať, že tieto spodné pripojenia bránice majú veľký predpoklad k pohybu. Dokonca aj bránicové piliere majú tento potenciál v situáciách dovoľujúcich driekový pohyb a činnosť driekových svalov, ktoré zdieľajú zhodné pripojenie s hornou oblasťou drieku.

Horné vlákna. Stred bránice a srdce od seba neboli nikdy oddelené. Tkanivo, ktoré sa stáva centrálnou šľachou, vzniklo v embryonálnom vývoji mimo hrudnej dutiny. V tomto ranom štádiu ho nazývame priečna priehradka a leží vedľa prvotného srdcového tkaniva. V štvrtom týždni vnútorného otáčania embrya v maternici sa srdce a priečna priehradka posúvajú do hrudnej dutiny.

Keď sa priečna priehradka dostane na toto miesto, svalové tkanivo bránice rastie smerom k nej z vnútorného povrchu brušnej steny. Takto je spojenie strednej šľachy a srdca pôvodným prejavom bránice a tým sa ospravedlňuje jeho označenie ako počiatok (origo).

Pevné vlákňité tkanivo centrálnej šľachy má kvôli pevnému spojeniu so srdcom limitovanú schopnosť vertikálneho pohybu v hrudnej dutine (medzi 1,2 cm a 2,5 cm). Preto tiež majú horné svalové pripojenia bránice bližšie k centrálnej šľache a majú malý potenciál k pohybu. Svalové oblúky však, keď idú na ktorejkoľvek strane centrálnej šľachy hore, majú schopnosť silne tlačiť smerom dolu na brušné orgány, a týmto (nie kvôli schopnosti pohybu smerom dolu samotnej centrálnej šľachy) vysvetľujú vydutie hornej časti brucha, ktoré je všeobecne označované ako brušné dýchanie.

Záver. Všetky vyššie zmienené dôvody dokazujú, že tradičné označenia zamieňajú popis štruktúry počiatku a úponu svalu bránice tým, že označujú distálne štruktúry (spodné pripojenie) ako počiatok a proximálne štruktúry (horné pripojenie) ako úpon. Tieto omyly v štruktúre vedú aj k mylným záverom funkčnosti, pretože predpokladajú, že sú svalové úpony pohyblivé a svalové počiatky pevné. Trochu si to vysvetlíme.

Organické spojenia

Skúmanie počiatku a úponu svalu bránice nám pomôže porozumieť, s akými štruktúrami je spojená. Na rozdiel od iných svalov je bránica spojená s mnohými štruktúrami, čo vysvetľuje pojem *organické spojenia*.

Bránica, ako hlavný pohon hrudnej a brušnej dutiny, je miestom ukotvenia spojivových tkanív, ktoré obklopujú hrudné a brušné orgány. Názvy týchto dôležitých štruktúr sú známe ako tri Pé.

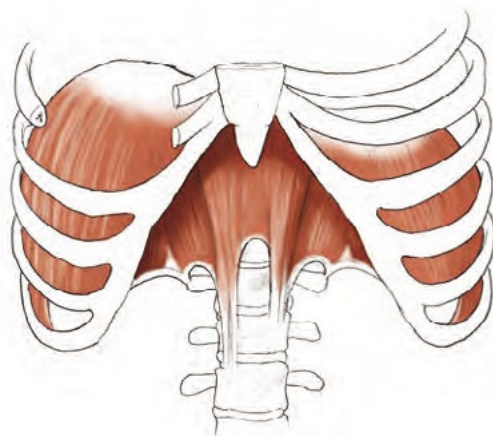
- Pohrudnica, ktorá obklopuje pľúca.
- Pericardium, osrdcovník, ktorý obklopuje srdce.
- Pobrušnica, ktorá obklopuje brušné orgány.

Je jasné, že činnosť zmeny tvaru týchto dutín má skutočný vplyv na pohyby orgánov, ktoré sú v nich uložené. Bránica je primárnym zdrojom týchto pohybov a naopak tieto pohyby sú tiež zdrojom odporu a stabilizácie bránice. Tento vzájomný vzťah ilustruje, prečo vedie koordinovaný pohyb dychu a tela, ktorý je propagovaný cvičením jogy, k takým dramatickým zlepšeniam celkového zdravia a funkčnosti všetkých sústav v tele.

Činnosť bránice

Je dôležité si pripomenúť, že svalové vlákna bránice sú primárne orientované okolo vertikálnej osi tela (zhora dolu) (pozri obr. 1.11).

Ako v každom inom svale, sťahujúce sa vlákna bránice priťahujú oba svoje konce k sebe (centrálnu šľachu a bázu hrudného



Obr. 1.11 Všetky svalové vlákna bránice smerujú vertikálne od svojich počiatkov až po miesta pripojení na centrálnej šľache.

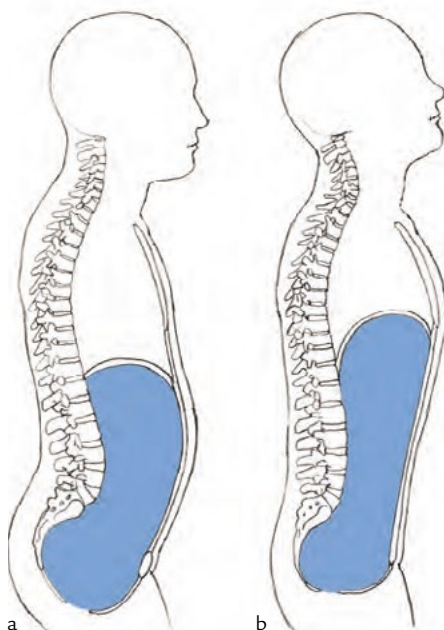
koša). Táto svalová činnosť je základnou príčinou trojrozmernej hrudníkovo-brušnej zmeny tvaru pri dýchaní.

Pretože bránica funguje viacerými smermi, pohyb, ktorý vykoná, bude záležať na tom, ktorý koniec svalu je pohyblivý a ktorý stabilný.

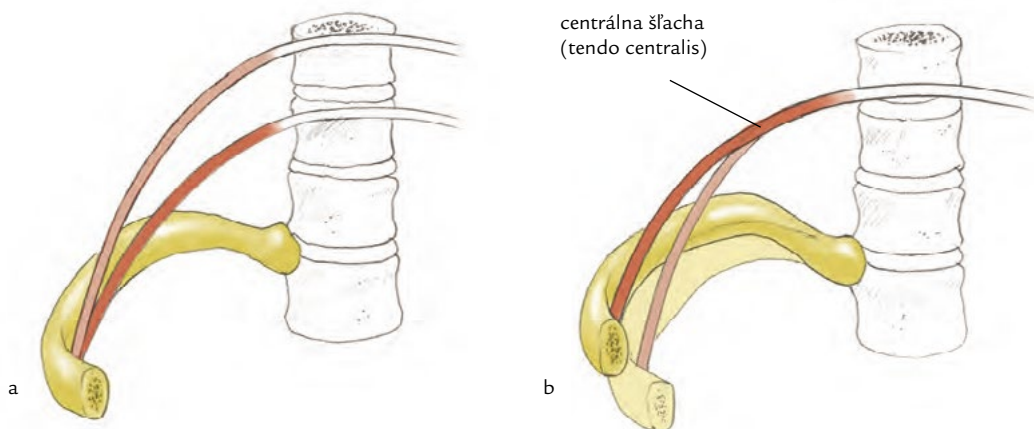
Aby sme si to vysvetlili na zreteľnejšom pohybe, driekový sval môže spôsobiť ohyb bedra pohybom nohy k prednej časti chrbtice (pri stoji na jednej nohe a ohybu druhého bedra), alebo pohybom prednej časti chrbtice k nohe (pri seďaľahu s nohami spojenými). V oboch prípadoch vykonáva driekový sval rovnakú činnosť – sťahovanie. Rozdiel je v tom, ktorý koniec svalu je pohyblivý a ktorý stabilný. Treba povedať, že je obrovský rozdiel medzi pevným telom a pohyblivou nohou a pohyblivým trupom a pevnou nohou.

Druhy bránicového dýchania

Bedrový sval teda môžete pomenovať ako „zdvíhač nôh“ alebo „zdvíhač trupu“. Dvomi spôsobmi môžeme nazerať aj na bránicu a pomenovať ju ako „vydúvač brucha“ alebo „zdvíhač hrudného koša“ (pozri obr. 1.12). Svalová činnosť bránice je často spájaná s vydutím v hornej časti brucha, čo býva označované ako brušné dýchanie a mylne označované za bránicové dýchanie. Je to len jeden z typov bránicového dýchania, keď začiatok bránice (báza hrudného koša) stabilný a jej pripojenie (centrálna šľacha) je pohyblivé (pozri obr. 1.13a).



Obr. 1.12 Bránica môže byť (a) „vydúvač brucha“ pri nádychu do brucha, alebo (b) „zdvíhač hrudného koša“ pri nádychu do hrudníka.



Obr. 1.13 (a) Keď je hrudný kôš stabilný a brušné svaly uvoľnené, pri sťahovaní bránice sa znižujú horné pripojenia. (b) Keď je hrudný kôš voľný a horné pripojenia stabilizované vďaka brušnej činnosti, bránicové svaly zdvíhajú rebrá nahor.

V prípade, že centrálna šľacha je upevnená a rebrá sa môžu voľne pohybovať, bránicové sťahy spôsobia zväčšenie hrudného koša (pozri obr. 1.13b). Ide o tzv. hrudné dýchanie, o ktorom si veľa ľudí myslí, že je spôsobované inými svalmi než bránicou. Táto mylná predstava môže spôsobiť nesprávnu dichotómiu medzi bránicovým a mimobránicovým dýchaním.

Nešťastným výsledkom tohto omylu je, že ľuďom, ktorí sa učia správne dýchať na rôznych kurzoch a zdvíhajú pri dýchaní hrudný kôš (skôr než brucho), býva povedané, že nepoužívajú bránicu, čo nie je pravda. Okrem prípadu ochrnutia sa bránica vždy používa pri dýchaní. Otázkou je, či je používaná efektívne v tom význame, ako dobre spolupracuje s ostatnými svalmi, ktoré ovplyvňujú zmenu tvaru. Práve joga nám v tejto koordinácii môže výborne pomôcť.

Keby bolo možné uvoľniť všetky bránicové upevňovacie svaly a nechať tak počiatok a pripojenie bránice voľne sa k sebe pohybovať, hrudník aj brucho by sa pohybovali súčasne. K tomu však dochádza vzácnne, pretože nutnosť stabilizovať váhu tela by vplyvom gravitácie spôsobila, že mnoho dýchacích upevňovacích svalov (ktoré sú zároveň posturálnymi svalmi) by zostalo v činnosti po celý čas dýchania, dokonca aj v ľahu na chrbte. Z tohto pohľadu sú naše posturálne návyky zhodné s dýchacími.

Motor trojrozmernej zmeny tvaru

Špecifické polohy, ktoré sa robia pri cvičení jogy (asány) či dýchacích cvičeniach, sú však výsledkom činnosti iných svalov než bránicových, ktoré môžu meniť tvar dutín. Majú rovnaký vzťah k bránici, ako má riadiaci mechanizmus auta k motoru.

Motor je základným pohonom auta. Všetky pohyby spojené s riadením vozidla (vrátane elektrických) vychádzajú z motora. Rovnako aj trojrozmerná hrudníkovo-brušná zmena tvaru pri dýchaní vychádza v prvom rade z bránice.

Pri riadení auta máte jedinú priamu kontrolu nad motorom v rýchlosti jeho otáčok. Šliapnete na pedál plynu, aby ste otáčky zvýšili, a pedál povelíte, keď chcete otáčky znížiť. Podobne pri bránici máte jedinú kontrolu v jej načasovaní.

S určitými obmedzeniami môžete ovplyvniť jej zapojenie, ale keď sa zastaví sťah, pasívny odraz vyvolá výdych, rovnako ako sa plynový pedál vášho auta vráti späť hore, aby sa auto spomalilo, keď zložíte nohu z plynu.

Riadiace zmeny tvaru

Každý vie, že neriadite auto pomocou motoru. Aby ste mohli kontrolovať výkon motora a viesť auto daným smerom, potrebujete aj ďalšie mechanizmy prevodovky, brzd, riadenia a zastavenia. Podobne „neriadite“ dýchanie pomocou bránice. Aby ste mohli kontrolovať silu dychu a meniť jeho typ, potrebujete pomoc doplnkových svalov.

Z hľadiska tejto motorovej analógie je celá predstava trénovania bránice pre zlepšenie funkcie dychu nesprávna. Koniec koncov, nestanete sa lepším vodičom len tým, že sa naučíte ovládať plynový pedál. Väčšina schopností, ktoré v autoškole získate, je založená na koordinácii akcelerácie auta s riadením, brzdením a radením. Podobne je aj nácvik dýchania tréновaním doplnkových svalov. Až sa všetky svalové skupiny v tele zjednotia a splynú s činnosťou bránice, dýchanie bude výkonné a efektívne.

Predstava, že činnosť bránice je obmedzená len na brušné dýchanie, je rovnako nepresná ako myslieť si, že motor môže pohybovať autom len dopredu a že nejaký ďalší

zdroj ovláda spätný chod. Tento automobilový omyl vznikol z neznalosti vzťahu medzi motorom auta a jeho prevodmi. Tak aj dýchací omyl vznikol kvôli nepochopeniu vzťahu bránice a doplnkových svalov.

Nasledujúcou chybou je považovať brušné dýchanie za správne a hrudné dýchanie za nesprávne. Je rovnako hlúpe ako tvrdiť, že auto slúži najlepšie, keď jazdí len dopredu. Bez schopnosti jazdiť aj dozadu by auto nakoniec skončilo niekde, odkiaľ by nemohlo odísť.

Doplnkové dýchacie svaly

Aj keď je bránica univerzálne považovaná za základný dýchací sval, existuje rad ďalších, niekedy konfliktných spôsobov, ako rozdeliť ďalšie svaly zúčastňujúce sa na dýchaní. Ak vyjdeme z definície dýchania, ktorá je založená na zmene tvaru hrudnej a brušnej dutiny, môžeme definovať akýkoľvek iný sval so schopnosťou meniť tvar dutín (okrem bránice) ako doplnkový. Nezáleží na tom, či dochádza k zväčšeniu či zmenšeniu hrudného objemu (nádychu či výdychu), pretože obe skupiny svalov sú aktívne počas akejkoľvek fázy dýchania.

Použijeme toto hľadisko k analýze rozdielov a podobností niekoľkých typov dýchania.

Pri brušnom dýchaní je kostný obvod bránice upevnený svalmi, ktoré ťahajú hrudný kôš dolu: vnútorné medzirebrové svaly, priečny sval brušný a ďalšie (pozri obr. 1.15 a 1.16 na ďalšej strane). Tieto svaly sú univerzálne klasifikované ako „výdychové“ svaly, ale aktívne sa zúčastňujú na zmene tvaru aj pri nádychu.

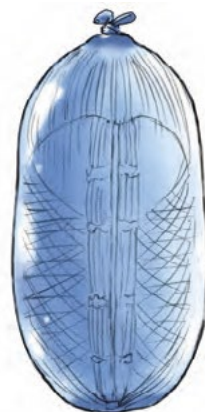
Pri hrudnom dýchaní je centrálna šľacha bránice upevnená pomocou brušných svalov, ktoré sú tiež považované za výdychové svaly, ale v tomto prípade sú aktívne pri nádychu. Je treba pripomenúť, že v oboch prípadoch musí byť jeden koniec doplnkových svalov uvoľnený, zatiaľ čo ten druhý aktívny. Pri brušnom dýchaní sa uvoľňuje brušná stena a pri hrudnom dýchaní sa uvoľňujú stlačovače hrudného koša.

Pri očistnej technike kapalabhati (*kapala* znamená lebka a *bhati* znamená svietiaci alebo žiariaci), ktorej základom je silný dobrovoľný výdych, je nutné spodnú časť hrudného koša vytiahnuť hore a udržiavať ju v otvorenej polohe, aby sa uvoľnil priestor na zmenu v nižšej brušnej časti. Tu zostávajú „nádychové“ svaly vonkajších medzirebrových svalov aktívne počas výdychu.

Brušné a hrudné doplnkové svaly

Brušnú dutinu a jej svalovinu môžeme prirovnať k vodnému balónu, ktorý je zo všetkých strán obklopený sieťou elastických vlákien (obr. 1.14).

Skracovanie a predlžovanie týchto vlákien v závislosti na sťahoch bránice vytvára nekonečné množstvo rôznorodých tvarov, ktoré sa dajú prirovnať k tým pri dýchaní. Pri zvyšovaní napätia bránice (nádych) musí dôjsť k zníženiu napätia v niektorých brušných svaloch, aby sa bránica mohla pohybovať. Keď stiahnete všetky brušné svaly naraz a skúsíte sa nadýchnuť, uvidíte, že je to pomerne ťažké, pretože ste obmedzili schopnosť brucha meniť tvar.



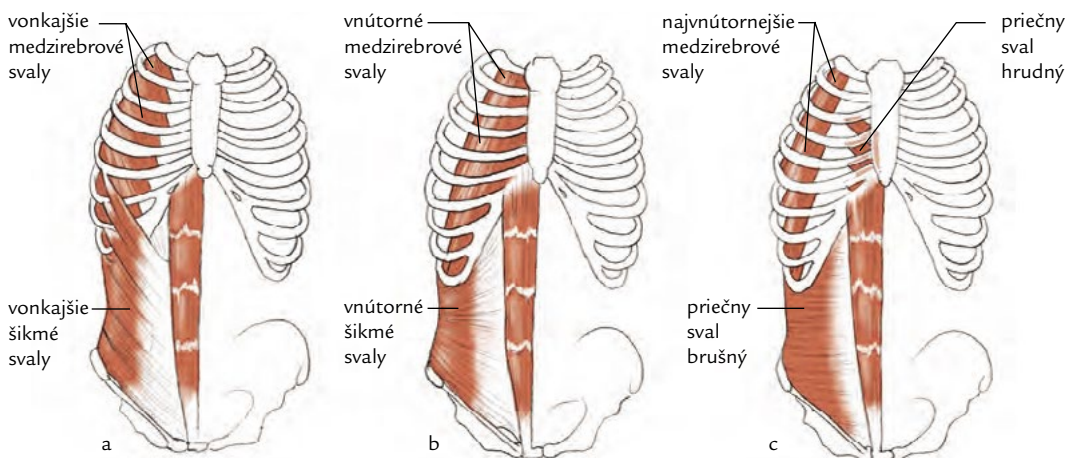
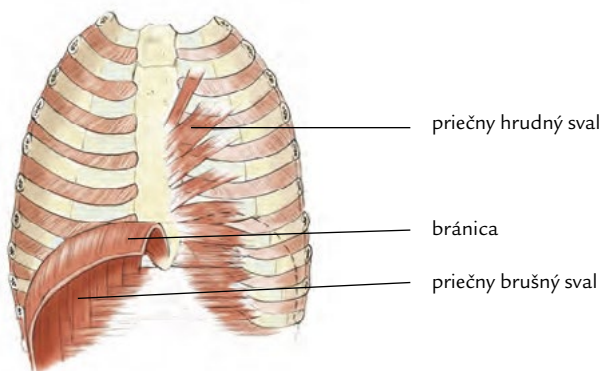
Obr. 1.14 Zmeny tvaru brušnej dutiny (podobné vodnému balónu) sú tvorené mnoho-vrstevnou svalovinou, ktorá sa rozpína všetkými smermi.

Brušná skupina neovplyvňuje dýchanie len obmedzením alebo povolením zmeny tvaru brušnej dutiny. Pretože sú brušné svaly tiež pripevnené priamo na hrudný kôš, ovplyvňujú priamo jeho schopnosť sa rozširovať.

Brušné svaly, ktoré majú najväčší vplyv na dýchanie, sú tie, ktoré vznikajú na rovnakom mieste ako bránica, teda priečne brušné svaly. Táto najhlbšia vrstva brušnej steny vzniká na kostnej chrupavke na vnútornej časti bázy hrudného koša. Vlákna priečneho brušného svalu sú prepletené v pravom uhle s bránicovými, vlákna bránice stúpajú vertikálne, zatiaľ čo tie od priečneho brušného svalu prechádzajú horizontálne (pozri obr. 1.15). Tým sa priečny brušný sval stáva priamym protikladom činnosti bránice pri rozpínaní hrudného koša. Rovnaká vrstva horizontálnych vlákien sa rozpína smerom hore do zadnej časti hrudnej steny ako priečny hrudný sval, stlačovač hrudnej kosti.

Ostatné vrstvy brušnej steny majú podobné protiklady v hrudnej dutine. Vonkajšie šikmé svaly sa obracajú do vonkajších medzirebrových svalov a vnútorné šikmé svaly do vnútorných

Obr. 1.15 Zadný pohľad na hrudnú stenu ukazujúci prepletené úpony bránice a priečneho brušného svalu tvoriace dokonalý pravý uhol. Ide o párovanie svalov na agonistov/antagonistov, nádych/výdych, ktoré štruktúrálné tvoria základ jogínskych konceptov prána/apána.

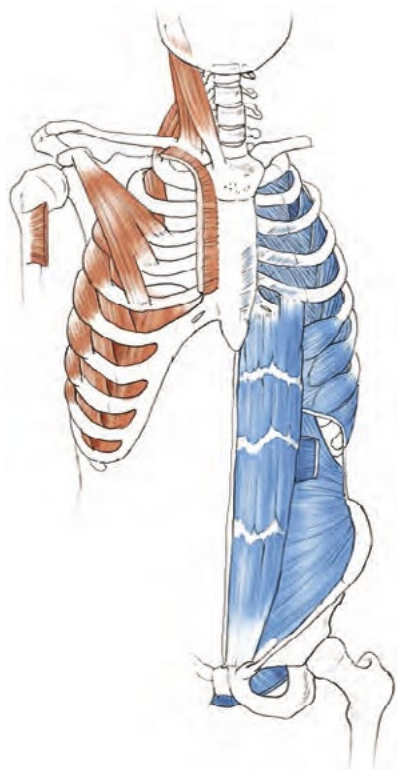


Obr. 1.16 Spojitosť brušných a medzirebrových vrstiev ukazuje, ako sa (a) vonkajšie šikmé svaly vkladajú do vonkajších medzirebrových svalov, (b) vnútorné šikmé svaly do vnútorných medzirebrových svalov a (c) priečny sval brušný do priečneho svalu hrudného a najvnútornejších medzirebrových svalov.

medzirebrových svalov (pozri obr. 1.16). Zo všetkých týchto hrudníkovo-brušných vrstiev svalu sú iba vonkajšie medzirebrové svaly schopné zväčšiť objem hrudi. Všetky ostatné objem hrudi znižujú – stlačením hrudného koša, alebo vytlačením centrálnej šľachy bránice hore.

Ďalšie doplnkové svaly

Hrudné, krčné a chrbtové svaly môžu rozpínať hrudný kôš (pozri obrázky 1.17 a 1.18), ale sú v tom pri tom menej výkonné než bránica a vonkajšie medzirebrové svaly. Táto nízka výkonnosť je dôsledkom toho, že postavenie a pripojenie týchto svalov neposkytuje dostatočné pôsobenie na hrudný kôš a ich primárna úloha nie je dýchanie. Primárne vykonávajú pohyb krku, ramenného pletenca a paží – ide o činnosti, pri ktorých sa od nich vyžaduje, aby boli stabilné proximálne (bližšie k stredu tela) a pohybovali sa distálne (smerom k periférii tela). Aby tieto svaly mohli rozpínať hrudný kôš, musel by tento vzťah byť opačný – distálne úpony by museli byť stabilizované ešte väčším počtom svalov, aby sa proximálne začiatky svalov mohli pohybovať. Keď vezmeme do úvahy stupeň svalového napätia, ktoré doplnkové dýchanie vyžaduje, čistý prínos v okysličení z toho robí nie príliš dobrú investíciu. Preto je zlepšené dýchanie výsledkom zmenšeného napätia v doplnkových svaloch, čo umožňuje bránici s jej schopnosťou meniť tvar fungovať čo najvýkonnejšie.



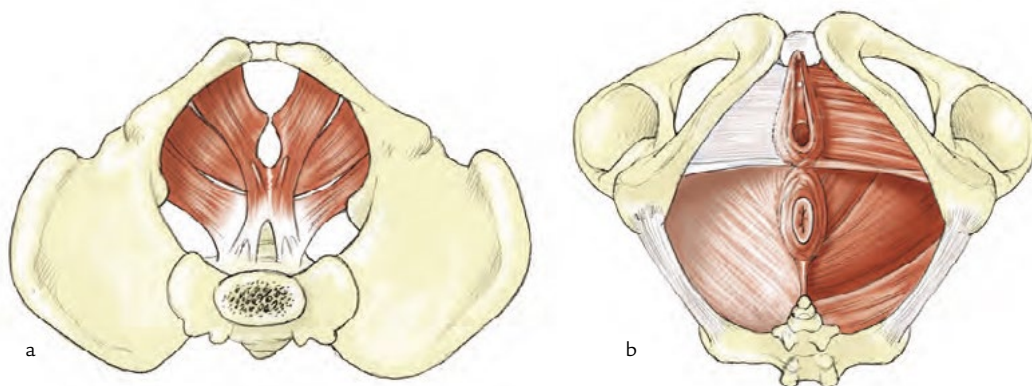
Obr. 1.17 Niektoré doplnkové dýchacie svaly: modré svaly pracujú na zmenšení objemu hrude, zatiaľ čo červené pomáhajú objem hrude zvyšovať.



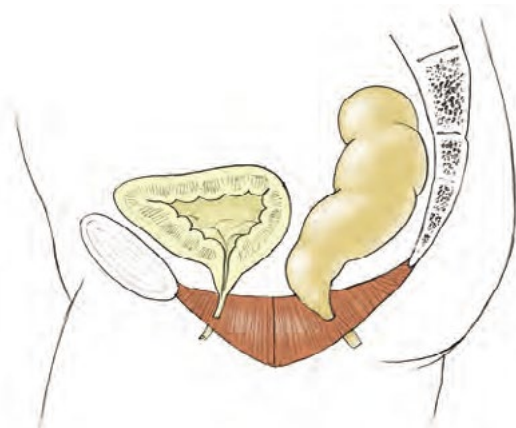
Obr. 1.18 Zadné pílkovité svaly (červené) asistujú pri rozťahovaní hrudného koša, dolné (modré) asistujú pri zmenšení hrudného koša.

ĎALŠIE DVE BRÁNICE

Vedľa dýchacej bránice je do dýchania zahrnutá aj koordinovaná činnosť panvovej a hlasivkovej bránice (hlasivkové riasy, ktoré ohraničujú hlasovú štrbinu). Pre odborníkov na jogu je obzvlášť dôležitá činnosť *mula bandha* alebo koreňový zámok (*mula* znamená pevne pripevnený alebo koreň a *bandha* znamená viazanie, spájanie alebo zväzovanie), čo je zdvíhacia činnosť vychádzajúca zo svalov panvového dna (na obr. 1.19), ktoré tiež obsahujú spodné vlákna hlbokých brušných vrstiev. Mula bandha je činnosť, ktorá pohybuje apánou nahor a upevňuje centrálnu šľachu bránice. Dýchanie, keď je bandha aktívna, vyžaduje uvoľnenie úponov hornej brušnej steny, čo umožňuje bránici zdvihnúť bázu hrudného koša nahor. Táto činnosť sa označuje ako *uddiyana bandha* (*uddiya* znamená „lietanie nahor“). Je dôležité poznamenať, že vrchnejšie svalové vlákna hrádze musia byť zahrnuté v *mula bandha*, pretože obsahujú análne a uretrálne zvierače, ktoré sú spájané s pohybom apány nadol (vylúčenie pevného a kvapalného odpadu), ako môžete vidieť na obrázku 1.20.



Obr. 1.19 (a) Najhlbšie panvové svaly bránice, pohľad zhora, (b) panvové dno, pohľad zdola, ukazujúci orientáciu vrchných a spodných vrstiev. Čím vrchnejšia vrstva, tým viac zasahuje do strán (od sedacej kosti k sedacej kosti); čím hlbšia vrstva, tým viac sú orientované spredu dozadu (od lonovej spony ku kostrči).



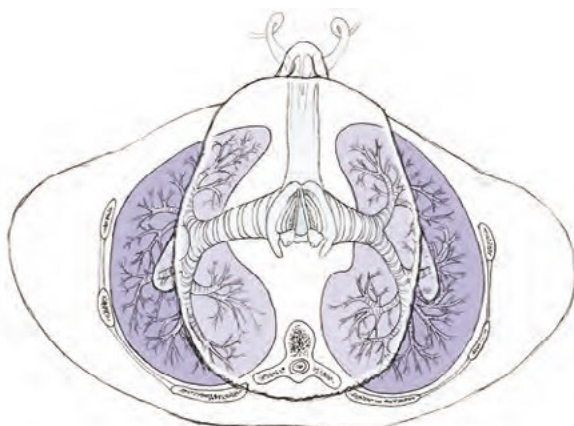
Obr. 1.20 Činnosť vrchnejších svalov hrádze (obr. 1.19b) je spájaná s análnymi a uretrálnymi zvieračmi.

Hlasivková bránica

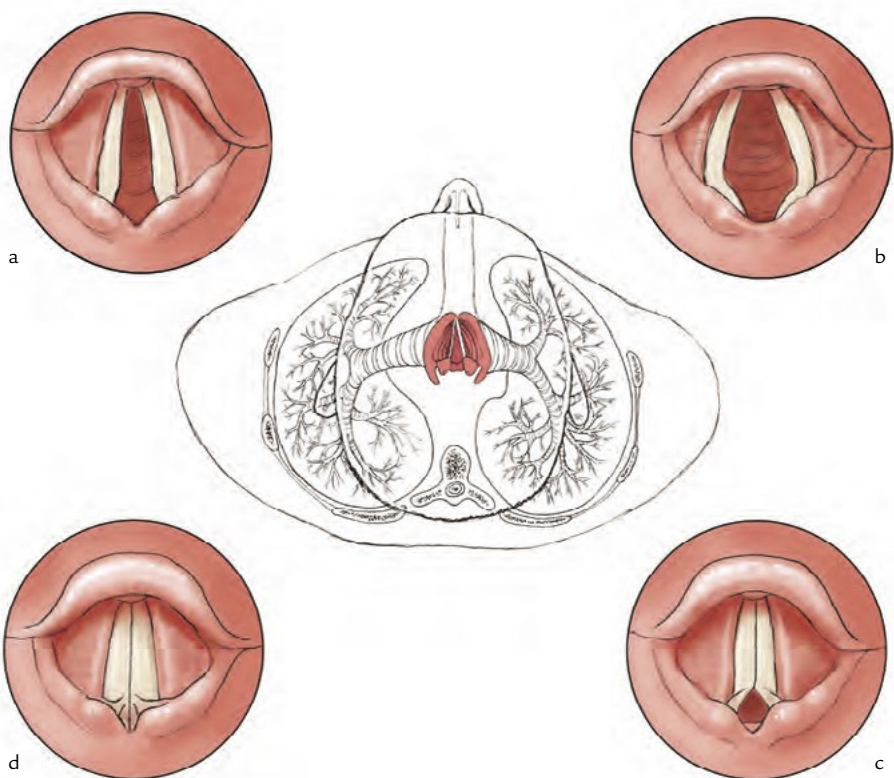
Vstupnou bránou do dýchacích trúbic je hlasivková štrbina zobrazovaná na obr. 1.21, čo nie je štruktúra, ale priestor medzi hlasivkami.

Odborníci na jogu sú zvyknutí regulovať tento priestor rôznymi spôsobmi podľa toho, čo robia s dychom, hlasom a pozíciou. V pokojovom režime sú svaly ovládajúce hlasivky uvoľnené, takže hlasivková štrbina nie je zmenšená ani zväčšená (pozri obr. 1.22a). K tomu dochádza v spánku a pri pokojových odpočívacích pozíciách v joge.

Pri dýchacích cvičeniach, pri ktorých sú potrebné hlboké rýchle pohyby dychu ako pri kapalabhati alebo bhastriky (*bhastra* znamená mech), sa svaly, ktoré roztahujú hlasivky od seba, sťahujú a vytvárajú tak širší priestor pre pohyb vzduchu (pozri obr. 1.22b).



Obr. 1.21 Cesta vzduchu do a z pľúc ukazujúca umiestnenie hlasiviek.



Obr. 1.22 Pozícia a umiestnenie hlasiviek: (a) uvoľnená pozícia, (b) maximálne otvorenie pri zhoršenom dýchaní, (c) zavretá pozícia pri hovorení (fonácia), (d) ľahké otvorenie pri šepkaní (alebo ujjayi).

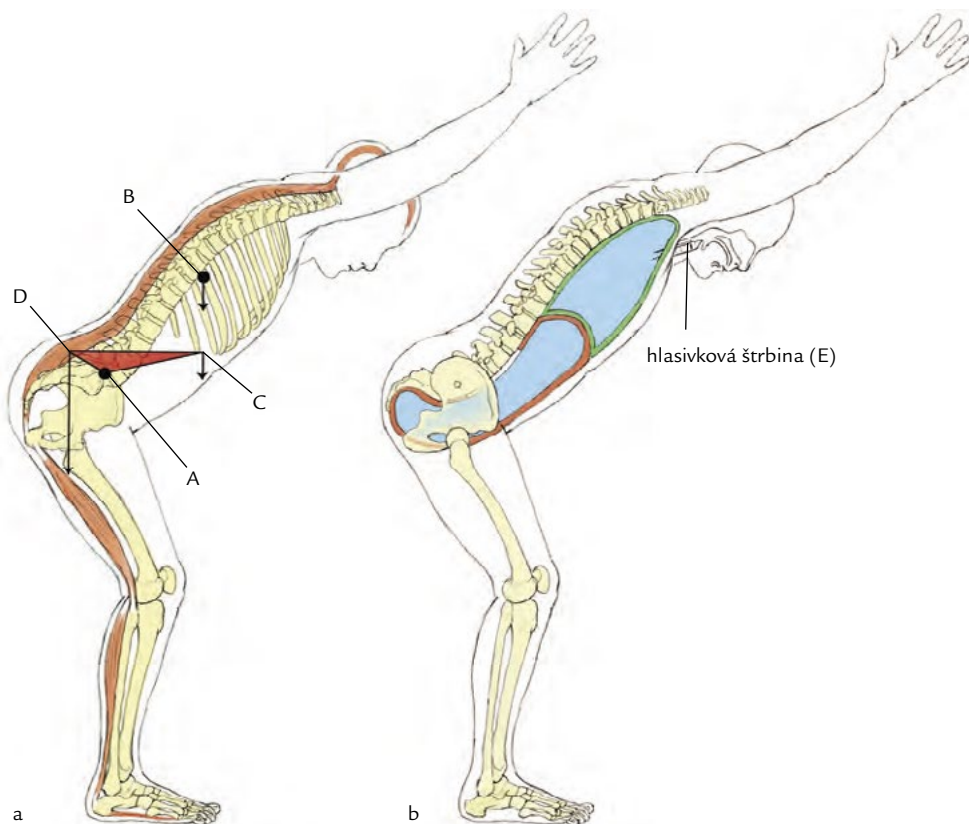
Pri spievaní alebo hovorení sa hlasivky priťahujú (addukcia) a začínú kvôli vydychovnému vzduchu vibrovať. Táto vibrácia sa odborne nazýva *fonácia* (pozri obr. 1.22c).

Pri cvičeniach, ktoré vyžadujú dlhé, hlboké, pomalé dýchanie, môže byť hlasivková štrbina čiastočne uzavretá s malým otvorom v zadnej časti hlasiviek (pozri obr. 1.22d). Ide o rovnakú činnosť ako pri šepkaní; v joge to poznáme ako *ujjayi*, „vítězný dych“ (*ud* znamená vytiecť a *jaya* znamená víťazstvo alebo triumf). Táto činnosť tiež vytvára väčšiu posturálnu oporu tela, ako sa dozvieme v ďalšej sekcii.

Bandhas

Všetky tri bránice (panvová, dýchacia a hlasivková) plus *ujjayi* sa spájajú počas pohybov v joge, ktoré sú koordinované s nádychom a výdychom. „Záklopka“ *ujjayi*, ktorá pridáva dĺžku a zloženie dychu, navyše tiež tvorí istý druh zadného tlaku cez hrudnú a brušnú dutinu, ktorý pomáha chrániť chrbticu počas dlhých pomalých ohybov a natahovania (dochádza k nim u *vinyas*, napr. pozdrav slnku). Preložené do jazyka jogy, tieto činnosti bránic (*bandha*) vytvárajú väčšiu stabilitu (*sthira*) tela, to ho chráni pred zranením, pretože mechanická záťaž je viac rozprestretá.

Obrázok 1.23 ukazuje mechanickú analýzu tela vstupujúceho do predklonu z dvoch perspektív. Na obrázku 1.23a vidíme pohyb trupu bez podpory dychu. Pretože nie je



Obr. 1.23 Podpora pohybu (a) bez dychu a (b) s dychom.

svalovina obklopujúca dutiny v činnosti, nepôsobí na tvar jeden stred gravitácie, čiastočný stred gravitácie (B) pôsobí nad predpaženou pažou páky (C), ktorej os otáčania (A) je v nechránenej platničke bedrovo-driekového kĺbu. Váha trupu je riadená posturálnou svalovinou, ktorá tlačí silou na krátky koniec páky (D). Telo inštinktívne reaguje na tento chabý pákový mechanizmus, a preto v podobných situáciách zadržujeme dych, aby sme nepoškodili štruktúry chrbtice.

Obrázok 1.23b na strane 31 zobrazuje rovnaký pohyb zapojujúci hlasivkový ventil ujjayi (E), ktorý automaticky zapojí dýchacie svaly. To vytvára oporu celému prednému povrchu chrbtice, pretože je na stabilizovaných telových dutinách. Telo má zrazu jediný stred gravitácie, ktorý je bezpečne podporovaný panvou a nohami. Táto pozícia sa bežne nazýva predná opora.

Doplnkovým efektom je tu aj vznik určitého tepla v systéme, ktoré môže byť ďalej účelne využité. Tieto postupy sa označujú termínom *bráhmána* (*brh* znamená rast alebo rozšírenie), čo zahŕňa teplo, roztiahnutie, tvorbu energie a sily a tiež schopnosť zvládať stres. Bráhmána je tiež spájaná s nádychom, výživou, pránou a oblasťou hrudníka.

Keď je telo v horizontálnych, posilňujúcich pozíciách s väčšou oporou uvoľnené, nezabudnite uvoľniť bandhas a hlasivkovú štrbinu, ktoré sú pri vertikálnom postoji stále aktívne. Táto odpočívacia časť jogy zahŕňa vlastnosť *langhana*, ktorá je spájaná s pokojom, kondenzáciou, odpočinkom a uvoľnením a tiež s rozvíjaním citlivosti a zameraním na vnútro. Langhana tiež znamená výdych, vylučovanie, apánu a oblasť brucha.

Pretože jedinečným cieľom cvičenia dýchania v joge je, aby sa systém zbavil navyknutých nefunkčných obmedzení, prvou vecou, ktorú musíte urobiť, je uvedomiť si, že neexistuje len jeden spôsob dýchania. Tak ako sú užitočné bandhas pri podopieraní ťažiska a posunovaní chrbtice priestorom, je treba tiež uvoľniť v systéme sily sthira, keď odpočívate a uvoľnenie sukhy.

VNÚTORNÁ ROVNOVÁHA: ZÓNY TLAKU

Vnútoraná rovnováha sa vzťahuje k niekoľkým dôležitým mechanizmom, ktoré sú spojené, aby telo malo samonosnú štruktúru, ktorej základná tendencia je hľadať pohyb smerujúci hore.

Najdôležitejší z týchto mechanizmov je vo vnútornom zložení trupu. Sú to rozdiely v tlaku medzi podbruškom (najvyšší tlak), bruchom (stredný tlak) a hrudným priestorom (najnižší tlak). Pretože energia prúdi vždy z oblasti s vyšším tlakom do oblasti s nižším tlakom, znamená to, že podbrušok a brucho sa neustále pohybujú smerom k hrudnému priestoru.*

Kostrové časti trupu – chrbtica, hrudný kôš a panva – majú rovnaký charakter: sú navzájom popretkávané mechanickým napätím ako pružiny stiahnuté pružnými páskami. Keď sa kvôli operácii otvorí hrudník, obe polovice sa rozovrú, a potom sa musia stlačiť späť do svojej polohy. Na prednej časti panvy sú dve lonové kosti spojené na lonovej spojne, stlačenom kĺbe, ktorý sa v detstve zmäčkuje a otvára a postupne sa znovu uzatvára.

Medzistavcové platničky chrbtice neustále tlačia stavce od seba, proti tejto činnosti pôsobí väzová a kostrová sústava pozdĺžnej kostry. Táto kombinácia tlakových a ťažných

* Keď sa odstráni lalok pľúc (lobektómia), bránica a brušné orgány sú pritiahnuté hore a vyplnia vzniknutý priestor.

síl vedie k tomu, že je pozdĺžna kostra ako celok veľmi ohybná štruktúra, ktorá sa vždy snaží vrátiť do neutrálnej polohy.

Všimnite si, že všetky tieto prejavy tela účinkujú nezávisle na svalovej kontrakcii. V skutočnosti je to nevedomá mechanická činnosť našej posturálnej a dýchacej svaloviny, ktorá blokuje účinky vnútornej rovnováhy. Takže dostať sa do vzpriamenej polohy a prekonať zemskú príťažlivosť v svojom najhlbšom zmysle je menej o vynaložení správneho svalového úsilia a viac o objavení a uvoľnení mechanického svalového úsilia, ktoré prekáža prirodzenej tendencii tela samo seba podopierať.

Tento pohľad na anatomický nosný mechanizmus tela sa úplne zhoduje s princípmi cvičenia jogy navrhovanými Patandžalim. Joga, to je identifikovanie a odstránenie kleshas (utrpenia) z nášho systému.

ZÁVER

Keď sa prekladá termín *pranayama*, väčšinou sa delí na dva korene – *prana*, čo znamená život alebo energiu dychu, a *yama*, čo znamená potlačenie alebo riadenie. Pretože je dych len čiastočne pod našou vedomou kontrolou, dáva nám tento preklad len obmedzený pohľad na dychové cvičenia.

K presnejšiemu pochopeniu termínu dôjdeme, keď v slove rozoznáme druhé dlhé „aa“ (*pranaayama*). To znamená, že je druhý koreň slovo *ayama*.

V sanskrite predpona *a* neguje slovo, ktorému predchádza. To znamená, že *pranayama* odkazuje na proces, ktorý nepotlačuje dych. Tiež zohľadňuje pochody dychu, ktoré nemáme pod kontrolou.

Preto tiež Patandžaliho definícia *kriya jogy* (pozri stranu 10 v úvode) tak pekne korešponduje s myšlienkou, že dych je náš najlepší, najbližší učiteľ najhlbších princípov jogy.

V tomto svetle sa jasne javí to, že cvičenie nepotlačovania dychu môže byť synonymné s identifikáciou a uvoľnením telesných napätí, ktoré prekážajú vyjadreniu našej vnútornej rovnováhy.

Centrálny nervový systém so svojimi zložitými zmyslovými a pohybovými funkciami počíta s obrovskou dávkou ohybnosti pri činnostiach stavcov počas vývoja. Pretože sa tieto systémy vyvíjali milióny rokov a stali sa veľmi dôležité pre prežitie našich predkov, bolo potrebné, aby sa vyvinula odpovedajúca ochranná štruktúra, ktorá by pamätala na voľný pohyb, ale ktorá by zároveň bola dostatočne stabilná na poskytnutie ochrany týmto životne dôležitým, ale jemným tkanivám. Táto štruktúra, kostrová chrbtica, je možno najkúsnejším a najkomplikovanejším riešením prírody, ktoré spĺňa požiadavky sthíry a sukhy.

FYLOGENÉZA: STRUČNÁ HISTÓRIA CHRBTICE

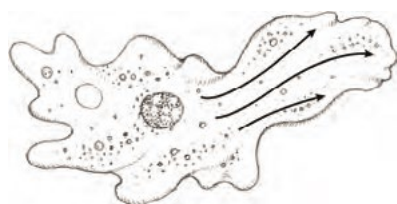
Predstavte si bunku kolujúcu v prvotnom mori kvapaliny obklopenú živinami, ktoré sú pripravené preniknúť jej membránou (obr. 1.1, strana 14). Teraz si predstavte, že sa živiny v jednej časti sústreďujú viac než v iných. Tie organizmy, ktoré vedia zmeniť kvôli získaniu výživy svoj tvar, sú potom úspešnejšie. Toto bola pravdepodobne prvá forma lokomócie; panôžka na obrázku 2.1 je príkladom jednoduchšej bunky s touto schopnosťou. Zmeniť tvar je ako metóda prežitia dôležitým princípom, ktorý bude neskôr využitý.

Nie je ťažké si predstaviť, že pohyb je pre tieto organizmy stále cennejší. Aj panôžka mení sama seba na špecializovaný orgán, ako je bičík zobrazený na tejto baktérii (obr. 2.2).

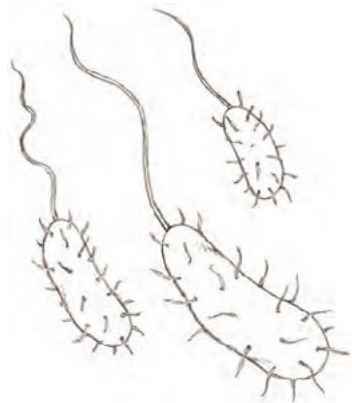
Teraz dávajú tieto primitívne formy pred pasívnym kolovaním vo svojom prostredí prednosť aktívnemu vyhľadávaniu živín, ktoré sú potrebné k ich prežitiu. Výhodou pri hľadaní potravy je navyše možnosť vyhnúť sa tomu, aby boli potravou pre niekoho iného. Tu vidíme prvotný biologický základ jogínskeho princípu raga a dvesha (príťažlivosť a odpor). Hľadanie žiaduceho a vyhýbanie sa nežiaducemu je základná aktivita všetkých živých organizmov a iný pohľad na koncepty prány a apány.

Živé formy života reagujú na tento tlak hľadať, čo je žiaduce, a vyhýbať sa nežiaducemu ešte dokonalejším prispôbovaním. Tým ako sa citlivosť a reakcia organizmu na svoje okolie stáva zložitejšia, vzniká nutnosť dať týmto aktivitám centrálnu organizáciu a vedenie.

Obrázok 2.3 ukazuje parazitického červa s plochým telom, ktorý sa nazýva ploskavec, na ktorom vidíme rozvoj primárnej centrálnej nervovej sústavy. Na vrchole vidíme zväzok primitívnych nervových



Obr. 2.1 Bunka mení tvar a mení sa na panôžku.



Obr. 2.2 Baktéria s bičíkom.

buniek a dva nervové povrazce tiahnuce sa dolu po celej dĺžke. Červy sú bezstavovce, ale pre ich potomkov sa tieto prvotné nervové bunky stávajú základom mozgu, miechy a duálnych koreňov samostatnej nervovej sústavy. Všetky formy potrebujú odpovedajúci rozvoj štruktúry, ktorá im umožní voľný pohyb, ale je dostatočne stabilná, aby ochránila ich životne dôležité, ale jemné tkanivá – inými slovami chrbtica.

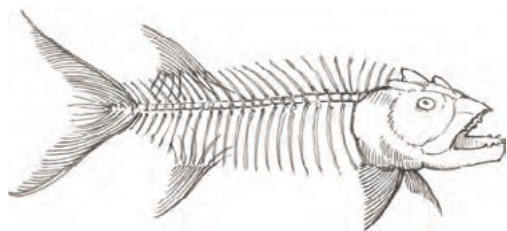
Centrálna nervová sústava počíta pri stavovcoch s nesmiernou ohybnosťou kvôli životne dôležitým činnostiam a chrbtica musí ich orgány chrániť, ale dovoliť aj voľný pohyb. Morským živočíchom, ako sú ryby (obr. 2.4), sa tvar chrbtice prispôbil prostrediu: voda, ktorá ich obklopuje zo všetkých strán, na ne pôsobí rovnakým mechanickým tlakom zhora nadol a zo strany na stranu. Keď sa rybám vyvinie hlava, chvost a plutvy, aby sa mohli pohybovať vo vode, chrbtica sa pohybuje zo strany na stranu.

Toto laterálne vlnenie chrbtice sa zachovalo, i keď už vodné živočíchy v evolučnom skoku prešli k životu na súši. Obrázok 2.5 demonštruje tento vzorec na obojživelnom mlokovi. Jeho končatiny (vyvinuté z plutiev) sa zúčastňujú na pohybe, ale nenadnášajú váhu chrbtice nad zem. Tento vývoj, ktorý pravdepodobne vychádza z nutnosti orientovať oči k pozorovaniu vzdialenejšej potravy a nepriateľa, vyžaduje dramatickú zmenu v smerovaní chrbticových štruktúr.

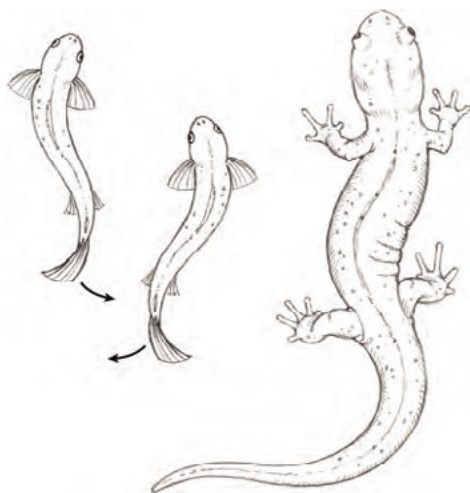
Keby bola rovná chrbtica, ako napríklad u ryby, podpretá štyrmi končatinami, bola by vystavená maximálnej sile zemskej príťažlivosti, ktorá by narušovala rovnováhu



Obr. 2.3 Ploskavec s primárnou nervovou sústavou.



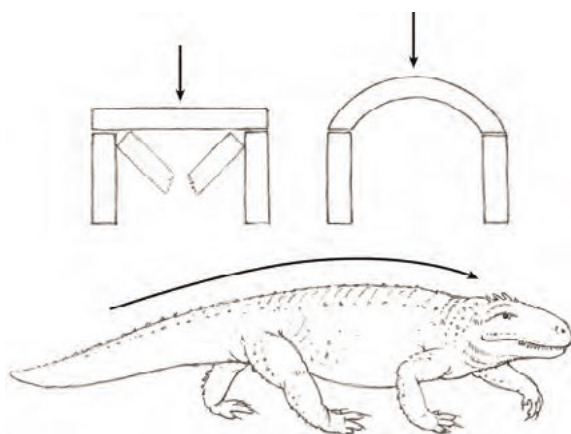
Obr. 2.4 Ryba s rovnou chrbticou.



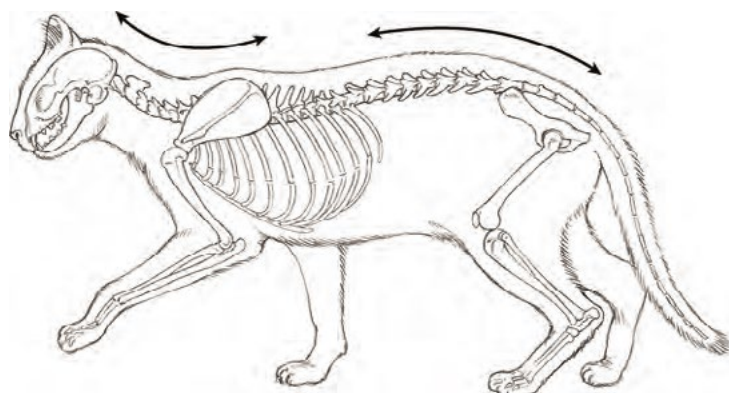
Obr. 2.5 Laterálny pohyb chrbtice vodných živočíchov a obojživelníkov.

v jej najslabšom článku: v prostriedku premostenia, medzi dvomi podopretými koncami (obr. 2.6). Najdokonalejšími novovzniknutými suchozemskými tvormi postavenými na končatiny by boli tí tvorovia, ktorých oblúkovitá chrbtica by smerovala gravitačnú silu priamo na podoprené konce a nie na nepodoprený stred.* Vede to k rozvoju primárneho zahnutia suchozemskej chrbtice, ktoré poznáme ako hrudné zakrivenie. Je to primárne z hľadiska toho, že ide o prvé predno-zadné zakrivenie, ktoré sa objavilo, a tiež z hľadiska prvého zakrivenia dokázaného u chrbtice človeka už v prenatalnom vývoji.

Ďalším stupňom vývoja bolo zakrivenie šije. Naši rybí predkovia nemali žiadny krk; hlava sa pohybovala s trupom ako celok, so žiabrami umiestnenými hneď za mozgom. Postupné znižovanie umiestnenia dýchacích sústav viedlo k vývoju ohybného krku, ktorý umožňoval rýchly a presný pohyb hlavy a zmyslových orgánov, a tým tiež ponúkol účinnejší prehľad o okolí a skvelé podmienky k prežitiu. Táto orientácia krčnej oblasti signalizuje prvý vývoj sekundárneho alebo lordózneho zakrivenia chrbtice, ako môžeme vidieť na mačke (obr. 2.7).



Obr. 2.6 Podoprený oblúk je pevnejší než pri rovnom tvare.



Obr. 2.7 Prvé sekundárne zakrivenie: krčné.

* Spomeňte si na rozdiel medzi gréckou a rímskou architektúrou. Dochovalo sa oveľa viac rímskych než gréckych stavieb práve kvôli tomu, že Rimania na rozdiel od Grékov používali oblúky.

Keď začali živočíchy používať svoje predné končatiny, aby tak reagovali na prostredie, začala byť dôležitá schopnosť niesť váhu na dolných končatinách. To dalo signál k počiatku unikátneho ľudského sekundárneho lordózneho zakončenia – zakončenia driekového. Najskôr to bol plochý výčnelok primárneho zakrivenia na spodnej časti chrbtice, ktorý dovoľoval zvieratám, ako je svišť žltobruchý na obrázku 2.8, zmeniť stred gravitácie nad základ podpory na dlhšiu dobu.

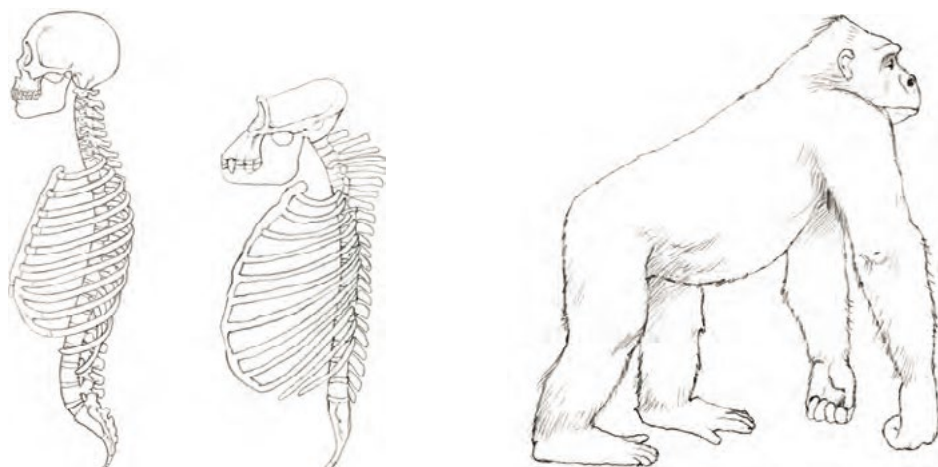
Na vyrovnanie rovnováhy tiež pomáhal chvost, ale ako postupne mizol, tvar chrbtice sa musel zmeniť, aby sa stred gravitácie dostal úplne nad základ podpory. Keď sa to objavilo v ľudskom vývoji, štruktúry bedier, kríža a nôh nahradili ustálenou formu štyroch končatín vo vzťahu k zemi a trup sa posúval nahor a dozadu a vytváral tak driekové zakrivenie.

Obrázok 2.9a zobrazuje rozdiel v tvare chrbtice šimpanza a človeka. Všimnite si, že šimpanzovi chýba driekové zakrivenie. Preto sa tiež pohybuje na kĺboch (obr. 2.9b), a keď beží na zadných nohách, musí pohybovať svojimi dlhými pažami dozadu. Bez driekového zakrivenia je to jediný spôsob, ako dostať váhu z chodidiel.

Ľudská chrbtica je medzi cicavcami jedinečná v tom, že vykazuje plné zapojenie primárneho (hrudného a krížového) aj sekundárneho (krčného a driekového) zakrivenia (pozri obr. 2.10).



Obr. 2.8 Sploštenie primárneho zakrivenia k zdvihnutiu predných končatín od zeme.



Obr. 2.9 (a) Len ľudia majú driekové zakrivenie, takže (b) naši bratraci primáty nemôžu byť považovaní za skutočných dvojnožcov.

Len skutočne dvojnohé živočíchy vyžadujú oba páry zakrivení; primáty húpajúce sa na stromoch a chodiace po kĺboch na prstoch ruky majú určité mierne krčné zakrivenie, ale nemajú driekovú lordózu, čo je dôvod, prečo nemôžu chodiť pohodlne a dlho na dvoch nohách.

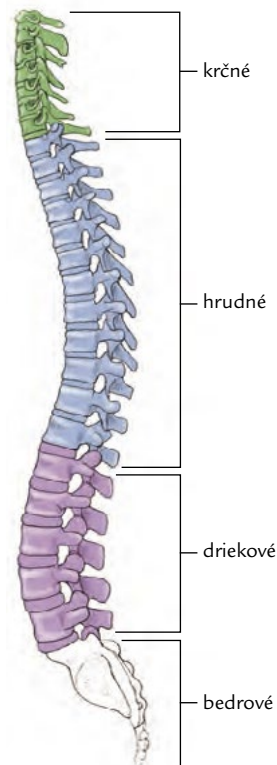
Ak svoju evolúciu vidíme ako prechod zo štvornohej na dvojnohú, v jogínskych termínoch by sme mohli povedať, že dolná časť tela rozvíjala viac sthiru kvôli neseniu váhy a pohybu a horná časť tela viac sukhu kvôli dýchaniu, dosahovaniu a uchopeniu. Jedným zo spôsobov, ako to popísať je to, že nás spodná časť tela vedie do okolitého prostredia, zatiaľ čo horná časť tela privádza okolité prostredie k nám.

ONTOGENÉZA: EŠTE STRUČNEJŠIA HISTÓRIA NAŠEJ VLASTNEJ CHRBTICE

Pre pochopenie evolúcie našich druhov (fylogenéza) je užitočné študovať vývojové stupne získané každým jednotlivým človekom (ontogenéza).

I keď vývoj plodu prejavuje a potom opäť stráca určitú charakteristiku zhodnú s našimi dávnymi predkami, ako sú žiabre a chvost, teória, že ontogenéza zhŕňa fylogenézu, už bola dávno popretá. Existuje tu však jedna vec, ktorá je pravdivá: fylogenetický aj ontogenetický vývoj našej chrbtice sa vzájomne zrkadlia. Posúďte, ako zostáva chrbtica plodu iba v primárnom zakrivení po celej dĺžke a zostane taká po celú dobu svojej vnútromaternicovej existencie (obr. 2.11).

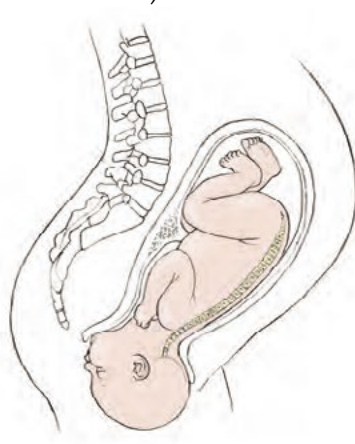
Prvýkrát dôjde k zmene tvaru, keď hlava dorazí do ostrej zákruty pôrodných ciest a krk prvýkrát urobí sekundárne zakrivenie (lordózne) (pozri obr. 2.12).



Obr. 2.10 Zakrivenie chrbticového stĺpca



Obr. 2.11 Prvé zakrivenie chrbtice v maternici.



Obr. 2.12 Prvé objavenie sa sekundárneho zakrivenia: dochádza k 90° obratu z maternicového hrdla do vaginálnych ciest.

Ako posturálny vývoj pokračuje od hlavy nadol, krčné zakrivenie sa postupne vyvíja, až ste schopní udržať hlavu (okolo 3. a 4. mesiaca veku), a je dokončené okolo 9. mesiaca, keď sa naučíte sedieť vzpriamene (pozri obr. 2.13)

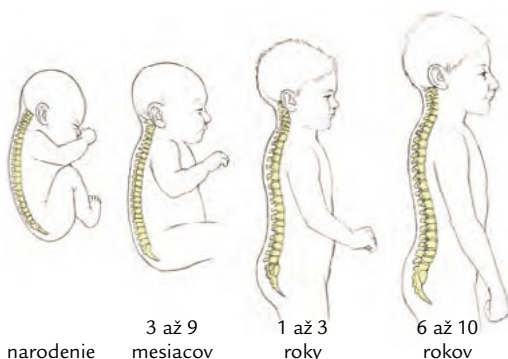
Po mesiacoch lezenia a plazenia sa po zemi musíte získať bedrové zakrivenie, aby ste mohli preniesť váhu na nohy. Medzi 12. a 18. mesiacom, kedy začnete chodiť, sa bedrová chrbtica začína narovnávať zo svojho pôvodného kyfotického zakrivenia. Do troch rokov veku sa bedrová chrbtica vydúva dopredu (lordózne zakrivenie), i keď to nie je navonok vidieť až do 6. až 8. roku. Až po 10. roku získa drienkové zakrivenie úplne dospelý tvar (obr. 2.13).

Ľudskú chrbticu môžeme považovať za vrchol dokonalosti prírody – viac než iné stavcové štruktúry. Z inžinierskeho hľadiska majú ľudia najmenšiu opornú základňu, najvyššie ťažisko a najťažší mozog (vzhľadom k proporciám tela)* zo všetkých cicavcov. Ako jediní skutočne dvojnohí cicavci na planéte sú ľudia zároveň najmenej mechanicky stabilní. Našťastie je nevýhoda lebky, ktorá váži ako bowlingová guľa a balansuje na vrchole celého systému, vyvážená výhodou veľkého mozgu; môže prinútiť telo, aby fungovalo efektívne – a tu môže pomôcť joga.

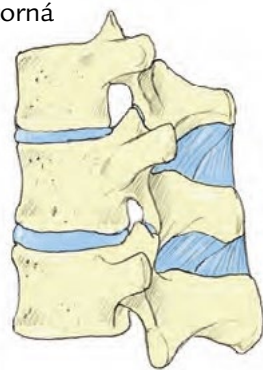
Ľudská forma všeobecne a chrbtica čiastočne vykazujú výnimočné rozloženia medzi protikladnými požiadavkami na tuhosť a poddajnosť. Ako uvidíte v ďalšej časti, štrukturálna rovnováha síl sthira a sukhy sa v živom tele viaže k princípu zvanému vnútorná rovnováha – je to hlboký zdroj podpory, ktorý môže byť odkrytý pomocou cvičenia jogy.

SPOJOVACIE PRVKY MEDZI STAVCAMI

Chrbticový stĺpec ako celok je dokonale zostavený, aby neutralizoval pôsobenie stlačujúcich a ťažiacich síl, ktorým je neustále vystavený kvôli gravitácii a pohybu. Dvadsaťštyri stavcov je k sebe pripojených pomocou do seba zapadajúcich častí chrupavkových platničiek (schematicky zobrazené modrou na obr. 2.14). Toto striedanie kostných a mäkkých tkanivových štruktúr znázorňuje rozdiel medzi pasívnymi a aktívnymi prvkami: stavce sú tými pasívnymi, stabilnými prvkami (sthira) a aktívnymi, pohyblivými prvkami sú medzistavcové platničky, puzdrové kĺby a sieť väzov, ktoré spájajú oblúky priľahlých stavcov (obr. 2.15). Vnútorná rovnováha chrbticového stĺpca sa môže nachádzať v integrácii týchto pasívnych a aktívnych prvkov.



Obr. 2.13 Vývoj primárnych a sekundárnych zakrivení.

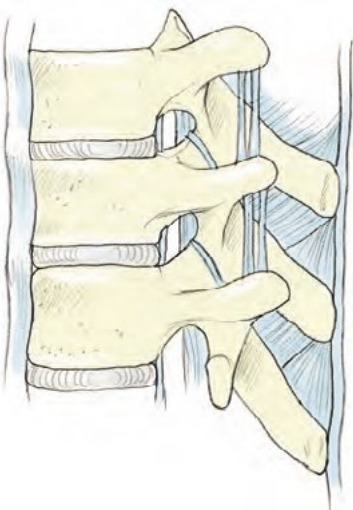


Obr. 2.14 Striedajúce sa časti pevných a mäkkých tkanív v chrbticovom stĺpci.

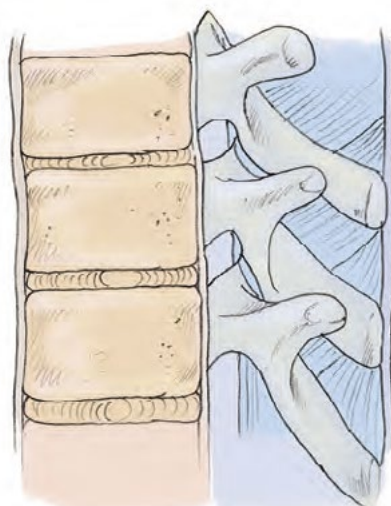
* Modrá veľryba má najväčší mozog na planéte, ale predstavuje iba 0,01% z celkovej telesnej váhy. Ľudia sú na vrchole rebríčka s 1,9% a potkan hneď na druhom mieste s 1,5%.

Pre lepšie pochopenie stavby chrbtice je užitočné sa na ňu pozeráť ako na dva oddelené stĺpy. Na schematickom bočnom pohľade na obr. 2.16 môžeme jej veľkosť spredu dozadu rozdeliť zhruba napoly na stĺpec stavcových tiel a stĺpec oblúkov.

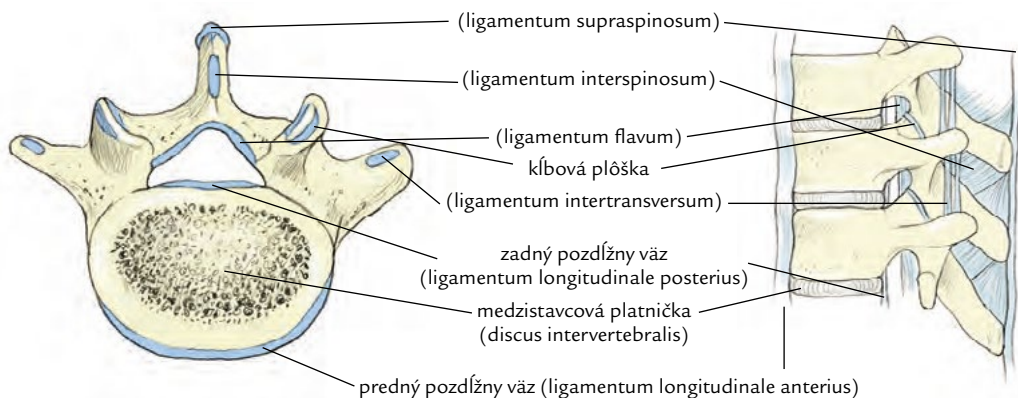
Z funkčného hľadiska sa toto usporiadanie veľmi zreteľne vyvinulo tak, aby bolo schopné zvládať duálne požiadavky na stabilitu a ohybnosť. Predný stĺpec stavcových telies má na starosti nosné, stlačujúce sily, zatiaľ čo zadný stĺpec oblúkov sa stará o ťažobovacie sily, ktoré vznikajú pri pohybe. Vnútri každého stĺpca existuje v dynamickom vzťahu kostí a mäkkých tkanív rovnováha medzi sthrou a suhou. Stavcové telá prenášajú stlačujúce sily na platničky, ktoré sa snažia zabrániť stlačeniu pôsobením proti týmto silám. Stĺpec oblúkov prenáša napínacie sily na všetky pripojené väzy (obr. 2.17), ktoré zabraňujú napínaniu ťahom dozadu. Stručne povedané, štrukturálne prvky chrbticového stĺpca sa



Obr. 2.15 Väzy chrbtice.



Obr. 2.16 Pohľad z boku, chrbtica je rozdelená na predný stĺpec stavcových tiel a platničiek a zadný stĺpec oblúkov a sústav.



Obr. 2.17 (a) Pohľad zozadu na chrbticové väzy a (b) bočný pohľad na chrbticové väzy.

zúčastňujú spoločného zložitého „tanca“, ktorý chráni centrálny nervový systém neutralizovaním napínacích a stlačujúcich síl.

Platničky a väzy

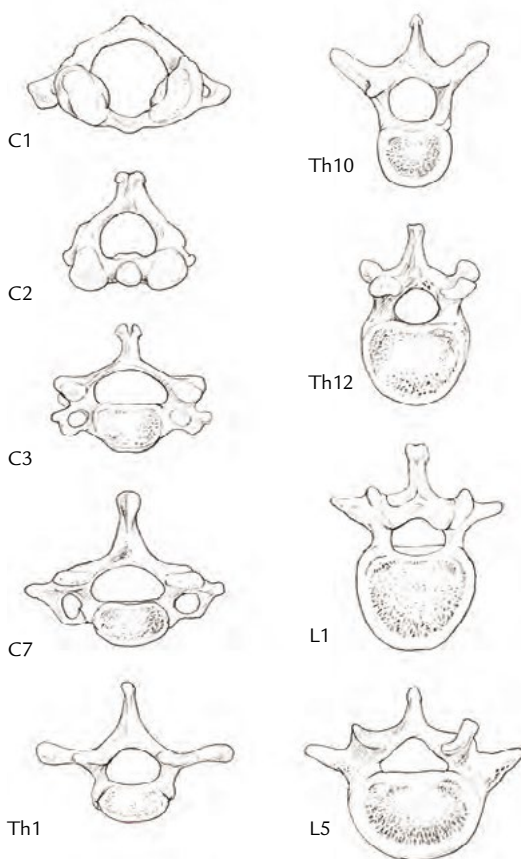
Keď sa pozriete hlbšie, môžete vidieť, ako sa sthira a sukha odhaľuje v súčastiach medzistavcových platničiek: tuhé, šľachovité vrstvy väzivového kruhu pevne obopínajú mäkké sférické dužinaté jadro. V zdravej platničke je jadro úplne obalené prstencom a stavcom (pozri obr. 2.18). Väzivový kruh sám o sebe je tiež obalený spredu aj zozadu prednými a zadnými pozdĺžnymi väzmi, s ktorými je pevne zviazaný (pozri obr. 2.17).

Výsledkom tohto tesného usporiadania je silná tendencia jadra vracať sa vždy do stredu platničky bez ohľadu na smer, ktorým ho vrhajú pohyby tela.

Tvar jednotlivých stavcov sa od hornej časti krčnej chrbtice po dolnú časť drevkovej chrbtice podstatne mení v závislosti na funkčných požiadavkách jednotlivých častí chrbtice (obr. 2.19). Existujú však prvky spoločné všetkým stavcovým štruktúram, ako môžete vidieť na schematickom zobrazení na obr. 2.20.



Obr. 2.18 Dužinaté jadro je tesne obomknuté väzivovým kruhom, ktorý obsahuje sústredné kruhy šikmých vlákien, ktoré menia svoj smer – podobne ako vnútorné a vonkajšie brušné šikmé svaly.



Obr. 2.19 Meniaci sa tvar stavcov.