

Topografická anatomie končetin/Stavba končetin

Končetiny jsou dlouhé části těla, od trupu zřetelně oddělené, typicky členěné a vyznačené dokonalou pohyblivostí. Na obou párech končetin: proximálním (*extremilates thoracicae*) i distálním (*extremities pelvicae*) je základní typ jejich anatomické stavby shodný. Oba páry končetin jsou ke kostře připojeny souborem kostí, který sluje pletenec (*cingulum*); k němu se připojuje vlastní volná končetina (*stylus*). V ní pak za sebou následují: odstavec s jednou osovou kostí, *stylopodium* (paže, stehno), odstavec s dvěma osovými kostmi, *zeugopodium* (předloktí, bérce) a odstavec konečný, s drobnými kostmi, zakončený prsty, *autopodium* (ruka, noha).

Rozdíly ve stavbě končetin jsou způsobeny různým funkčním přizpůsobením.

Proximální končetiny

Končetiny proximální (thorakální) jsou především orgány uchopovací. U člověka slouží nejrozmanitějším pracím rukodělným. Proto vynikají proximální končetiny mnohostrannou pohyblivostí. Jejich pletenec je spojen s ostatní kostrou přímo jen jediným kloubem (articulatio sternoclavicularis str. 588), jinak jenom svaly. Proto se může posouvat po trupu všemi směry, čímž je podstatně zvýšena možnost pohybů celé horní končetiny v prostoru. Stylus proximální končetiny je připojen kloubem kulovitým volným. Pohyblivější klouby na proximální končetině a bohaté rozčlenění svalů, zejména na předloktí a ruce, jsou ve shodě s funkcí, která je této končetině vymezena.

Distální končetiny

Končetiny distální (pelvické) jsou naproti tomu celému tělu podporou a slouží lokomoci. To se projevuje již tím, že pletenec pánevní je zešíroka připojen ke kosti křížové tuhým kloubem a silnými vazy. Kromě toho jsou obě poloviny pletence spojeny v symfyse tak, že vzniká uzavřený skeletní prstenec. Stylus distální končetiny je k pletenci pánevnímu připojen kloubem kulovitým omezeným.

Přímým držením těla a chůzí po dvou jsou funkční znaky na distálních končetinách u člověka zdůrazněny. K udržení rovnovážné polohy těla při stoje a chůzi jsou kosti distální končetiny mohutnější, svalstvo je mohutně vyvinuto především na hýždích, na přední straně stehna a na lýtkách. Plastika hýždí a lýtek je výhradním znakem člověka.

Z veškerého svalstva na těle slouží u člověka k pohybu distálních končetin 56 %; k pohybu horních končetin jenom 28 % (E. WEBER). Čtyři nejvíce vážící svaly: m. quadriceps femoris, m. gluteus maximus, m. triceps surae a m. adductor magnus jsou u člověka vesměs na distálních končetinách (DURSY).

Vývoj končetin

K pochopení stavby končetin je potřeba uvést několik vývojových dat. Základy končetin se objevují u embryí koncem čtvrtého týdne jako ploutvičkovité řasy, uložené po stranách a souběžně s podélnou osou těla (obr. 749). Tyto řasy se rychle (v pátém týdnu) mění v pupeny, na jejichž distálním konci se vytváří destičkovité rozšíření, základ ruky resp. nohy, a na něm (v šestém a sedmém týdnu) se objevují prsty. O něco později nové zúžení oddělí základ předloktí (bérce) od základu paže (stehna). Už do ploutvičkových základů vniká mesenchym, svalová tkáň z nejbližších myotomů, a příslušné ventrální větve segmentálních nervů. Každá končetina dostává tedy materiál z několika segmentů, jest polymerní stavby. Do výčnělku pro končetinu proximální se dostává materiál ze čtvrtého až osmého, později ještě z devátého (Th₁) segmentu, do výčnělku pro končetinu distální materiál z 21. až 28. segmentu (L₁ až S₃). Účast čtvrtého segmentu je na končetině proximální nepatrná a v dospělosti je naznačena jen tím; že do krajiny nadpažkové zasahují citlivá vlákna z C₄ (str. 490).

Někdy se vyvíjí končetinový základ o něco kraniálněji než obvykle (vzácně), jindy kaudálněji (častěji, zvl. základ o distální končetiny); potom je kořenová inervace končetiny posunuta o jeden segment výš nebo níž, čímž vzniknou tzv. PATERSONOVY typy inervační, typ prefixovaný a typ postfixovaný (str. 574). Příčiny těchto variací nejsou jasné; někdy se tyto variace objevují familiárně a dědičně.

Metamerní úprava svalstva je od počátku nezřetelná, poněvadž jednotlivé svaly, tvořící se z blastemu takřka stejnorodého, vznikají z materiálu většího počtu myotomů a nervy vytvářejí pleteně. V dospělosti je možno meramerní úpravu stopovat jen pracnou preparací kořenové inervace svalů (P. EISLER) a stanovením kořenové inervace kůže (areae radicales. str. 566 a 569). Kořenové okrsky mají na končetině proximální tvar pásů souběžných celkem s osou končetiny, takže radiální okraj má kořeny nejkraniálnějiho původu, okraj ulnární vlákna nejkaudálněji. Na distální končetině probíhají kořenové okrsky spíš v táhlých spirálách (BOLK), takže radiálnímu okraji předloktí odpovídá tibiální okraj bérce. Obtíže při vymezování dermatomů tkví v tom, že do každého kořenového okrsku zasahují ještě vlákna z okrsků předcházejícího i následujícího, takže se dermatomy překrývají (SHERRINGTONOVO pravidlo plurisegmentální inervace, str. 569). Tímto zjevem je prakticky oslaben diagnostický význam jednotlivých dermatomů.

Někteří autoři (BOLK a j.) se pokusili o to, vystopovat i původní segmentální úpravu skeletu končetin (sklerozony).. To se může dít jenom čistě hypoteticky, poněvadž mesenchym, z něhož se skelet diferencuje, není v pupenu končetinovým vůbec segmentován, nýbrž tvoří jednotný blastem (BARDEEN) a spojení se skeletem je pozdější (BRAUS).

Na arteriích končetin jest jejich segmentální původ naznačen u embryí jen přechodně. Cévy v pupenu končetinovém tvoří od počátku kapilární síť, jejíž střed napájí kmenová arterie. Kmenovou arterií proximální končetiny se stává sedmá (EVANS, WOOLARD) nebo šestá (HOCHSTETTER) segmentální arterie (z art. subclavia). V pupenu končetiny distální se větví pelvický arteriální plexus, z něhož se zpravidla udrží 24. segmentální arterie, (art. ilica). Některé z tepen, které jsou v končetinách vytvořeny ke konci doby embryonální a na počátku doby fetální (art. brachialis superficialis, art. mediana, art. ischiadica, art. saphena) jako náznaky starších fylogenetických stavů, druhotně zacházejí a mohou se výjimečně udržeti jako variace.

Proporční rozměry končetin

Délka končetin je různá podle věku, pohlaví, rasy a podle konstitučního typu. Proto může mítí určování rozměru končetin praktický význam např. při různých poruchách růstových, zvláště těch, které vznikají z poruch žláz s vnitřní sekrecí. Při předčasné pohlavní zralosti zůstanou končetiny absolutně i relativně krátké. Při zániku pohlavních žláz u mladých kleštěnců operativních (eunuchů) nebo chorobných (eunuchoidů) bývají končetiny poměrně dlouhé. Při zvýšené činnosti přední části hypofyzy v období růstovém dochází k abnormnímu růstu těla, zvláště však končetin (hypofysární gigantismus), v době po ukončení růstu má zvýšená činnost přední části hypofyzy za následek jen prodloužení konečných (akrálních) částí končetin (akromegalie).

Proporční rozměry končetin a jejich jednotlivých oddílů zajímaly odedávna výtvarníky. Ti sestrojili k jednoduchému vyjádření tělesných proporcí rozmanitá pravidla, tzv. kanony. Základem každého kanonu je modul, t.j. nějaká základní míra, již se pak vyjadřují rozměry ostatních částí těla. Tak kanony řecké a kanon LEONARDA DA VINCI měly za modul výšku hlavy; hojně užívaný kanon FRITSCHŮV má za modul délku páteře, určenou na živém. Tyto kanony vyhovovaly výtvarníkům, nemají však významu při měření vědeckém. Každý kanon je založen na kritériu estetickém; kromě toho se vyjadřování jednotlivých rozměrů pomocí kanonů děje nepřesně.

Vědecky vyhovuje jenom takové určování rozměrů a proporcí, kde se vzdálenosti skutečně měří od míst, která lze stanovit s dostatečnou přesností. Takovými místy jsou hmatná místa na skeletu. K určování rozměrů na proximální končetině se užívá těchto míst: acromion (acromiale), zevního okraje výběžku nadpažkového; radiale, horního okraje hlavičky radia, který je hmatný v jamce na zevní straně lokte; styliion, hmatného okraje processus styloides radii; daktylion, špičky středního prstu. Délkou paže rozumíme přímou vzdálenost acromion-radiale, délkou předloktí vzdálenost radiale-styliion. Vzdálenost od styliion k daktylion je délka ruky. Součet všech tří vzdáleností udává délku celé proximální končetiny (obr. 750).

Na distální končetině jsou tato orientační místa: iliospinale, t.j. hmatná spina ilica ventralis cranialis (= ant. sup.); tibiale, hmatný vnitřní okraj horního konce kosti holenní (margo glenoidalis); sphyrion, dolní okraj vnitřního kotníku. Délku stehna vyjadřujeme tak, že při stožení od výšky iliospinale od podlahy odečteme vzdálenost tibiale od podlahy. Délkou bérce rozumíme vzdálenost tibiale od podlahy, zmenšenou o vzdálenost sphyrion, od podlahy. Poněvadž vzdálenost iliospinale od podlahy se měří podle sklonu pánevního, je určování délky dolních končetin a délky stehna vždy méně přesné než měření na končetině proximální. Proto někteří určují délku distálních končetin od horního okraje velkého trochanteru (trochanterion); ale toto místo nelze stanovit s potřebnou přesností. JAZUTA navrhuje měřiti délku distální končetiny od ligamentum inguinale, uprostřed mezi horním okrajem symfyzy a spina ilica ventralis (z tzv. inguinion), poněvadž právě toto místo se výškově shoduje s horním okrajem capitis femoris. Délka nohy se měří od paty k nejvíce dopředu vyčnívajícímu prstu (bývá to buď palec nebo druhý prst) a to při stožení. Proximální končetina měří v dospělosti asi 44 až 45 % celé délky (výšky) těla. Z celé délky končetiny připadá na paži něco přes 42 %, na předloktí 33 % a na ruku něco přes 24 %.

Délka distální končetiny je asi 52 až 56 % celé délky těla. Délka chodidla je asi 14 až 15 % výšky těla.

U novorozence není ještě patrný nepoměr mezi délkou proximálních a distálních končetin. Pohlavní rozdíly se v délce končetin jeví v tom, že u žen jsou končetiny absolutně i relativně o něco kratší než u mužů. Tyto rozdíly jsou slabě naznačeny již u novorozenců, zřetelně se objevují v době pohlavního dospívání.

Individuální rozdíly v absolutní i relativní délce končetin jsou značné. Lze rozeznávat dva krajní typy: jeden s končetinami poměrně krátkými a trupem dlouhým, druhý s končetinami poměrně dlouhými a trupem krátkým. Tyto krajní typy růstové byly již známy DÜREROVI, který je zobrazil. V nové době dospělo k formulaci těchto typů několik autorů nezávisle na sobě; proto je označují různými názvy. MANOUVRIER mluví o brachyskelii a makroskelii, VIOLA mluví o typus brevilineus a longilineus, WEIDENREICH rozeznává typ eurysonní a leptosomní, apod. V podstatě jde o stejné extrémní zjevy.

Pro člověka je příznačným zjevem, že mívá pravou proximální končetinu, intenzivněji jí užívá, delší a silnější než levou. HASSE a DEHNER proměřili končetiny u více než pěti tisíc vojáků. Našli pravou horní končetinu delší než levou v 75 % případů, obě stejné v 18 %, levou delší než pravou jen v 7 %. Na dolních končetinách našli však spíš levou delší než pravou, takže lze do jisté míry mluvit o zkřížené asymetrii končetin. Již jsme se zmínili (str. 543), že HASSE uváděl nestejnou délku dolních končetin v příčinný vztah s tzv. fyziologickou skoliosou páteře.

V pozorováních HASSE a DEHNERA byla levá dolní končetina delší než pravá v 52 %, obě byly stejné v 33 %, pravá byla delší v 15 %. Z toho je patrné, že asymetrie dolních končetin není tak výrazná jako asymetrie končetin horních.

Ještě zřetelnější než na celých končetinách je nestejná délka na jednotlivých kostech. Tak např. ROLLET našel humerus a radius delší vpravo než vlevo u 98 % mužů a u 94 % žen.

Odkazy

Související články

Následující kapitola: Proximální končetina

Předchozí kapitola: Topografická anatomie končetin

Titulní stránka: Topografická anatomie končetin

Zdroj

- WEIGNER, Karel. *Topografická anatomie se zřetelem k studiu anatomie a k potřebám klinickým : V. Topografická anatomie končetin*. 2. vydání. Praha : Vesmír, 1945.

Volné dílo dle Zákona o dílu autorském (<https://business.center.cz/business/pravo/zakony/autorsky/>), Oddílu 6, § 27, odst. 1.