

SULCUS NERVI DORSALIS PENIS/CLITORIDIS: NOVÝ MARKER POHLAVNÍHO DIMORFISMU OS PUBIS

J. Šedý^{1, 2}, O. Naňka², J. M. Walro³, J. Špačková^{2, 4}, L. Jarolím⁵

¹Ústav Experimentální Medicíny, Akademie Věd České Republiky, Praha

²Anatomický Ústav 1. LF UK, Praha

³Department of Anatomy, Northeastern Ohio Universities College of Medicine (NEOUCOM), Rootstown, Ohio

⁴Ústav Patologie 1. LF UK, Praha

⁵Urologická Klinika 2. LF UK a FN Motol, Praha

Souhrn

Cílem této studie bylo popsat anatomii zřetelného žlábků na kaudálním a ventrálním povrchu os pubis, zjistit jeho význam jako chirurgického orientačního bodu a posoudit, zda je možné jej využít při stanovení pohlaví u izolované os pubis.

Zkoumali jsme 6 mužských a 6 ženských fixovaných kadaverózních pánví (věk 52–86 let) a zjišťovali pozici žlábků vzhledem k měkkým tkáním a možnosti jeho využití jako chirurgického orientačního bodu. Byla analyzována celá řada parametrů na os pubis. Rozměry žlábků byly měřeny u 286 izolovaných kostěných pánví a analyzovány pomocí stupňovité diskriminační funkční analýzy.

U mužů běží uvnitř žlábků pouze nervus dorsalis penis, zatímco u žen tudy běží nervus dorsalis clitoridis, současně se stejnojmennou tepnou. Výsledky diskriminační funkční analýzy ukázaly odlišné pohlavní rozdíly v případě ossa pubica i sulci nervi dorsalis penis/clitoridis. Největší rozdíl z měřených hodnot mezi mužskými a ženskými pánevemi vykazovala šířka žlábků a kraniokaudální rozměr symfýzy. Diskriminační funkční analýza správně zařadila 83 % ženských a 88 % mužských stydkých kostí.

Nalezli jsme dříve nepopsaný žlábek na os pubis, který jsme pojmenovali „sulcus nervi dorsalis penis/clitoridis“. Tato struktura může sloužit jako chirurgický orientační bod a pokud je přítomen, může být využit při stanovení pohlaví izolované os pubis.

Klíčová slova: nervus dorsalis penis/clitoridis, os pubis, ventrální oblouk, pohlavní dimorfismus, Alcockův syndrom.

SULCUS NERVI DORSALIS PENIS/CLITORIDIS: A NOVEL MARKER OF GENDER DIMORPHISM OF PUBIS

Summary

The aims of this study were to describe the anatomy of a distinct sulcus on the caudal and ventral surface of the pubis, and to assess its relevance as a surgical landmark and as a feature that could be used to determine the gender in isolated pubic bones.

We examined 6 male and 6 female formalin-fixed cadavers (age 52–86 years) to establish the position of the sulcus relative to soft tissue landmarks. Several parameters of the pubis and sulcus were measured in 286 isolated pelvises and analyzed by stepwise discriminant function analysis.

In males, the dorsal nerve of the penis coursed in the sulcus whereas the dorsal nerve together with the dorsal artery of the clitoris filled this groove in females. Discriminant function analysis showed distinct gender differences in pubic bones and sulci. Width of the sulcus and craniocaudal length of the symphysis represented the major variation between the male and female pelvises. Altogether, discriminant function analysis of isolated pubic bones correctly categorized 83% of female and 88% of male pubic bones.

We have identified a groove in the pubic bone that we have termed the „sulcus nervi dorsalis penis/clitoridis“. This structure can serve as a surgical landmark and, when present, can be used to determine the gender of isolated pubic bones.

Key words: dorsal nerve of the penis/clitoris, pubis, ventral arc, sexual dimorphism, alcock syndrome.

Česká urologie 2006; 1: 48–54

Úvod

Nervus dorsalis penis je klíčový pro normální erektivní a ejakulační funkci (1, 2). Nerv odstupuje z nervus pudendus v dolní části foramen ischiadicum majus a doprovází arteria et vena pudenda interna společně s dalšími větvemi nervus pudendus do canalis pudendalis na laterální stěně fossa ischioirectalis (3). Směřuje ventrálně, podél ramus ossis ischii a mediálního okraje ramus inferior ossis pubis, pod fascia inferior diaphragmatis urogenitalis. Při vrcholu diaphragma urogenitale prochází nervus dorsalis penis přes spatium subpubicum do otvoru mezi diaphragmou a ligamentum arcuatum pubis (4). Nerv smě-

řuje dále mezi vrstvami ligamentum suspensorium penis, je doprovázený arteria dorsalis penis na dorsum penis, kde v glans penis končí. Jeho ženský ekvivalent, nervus dorsalis clitoridis, probíhá obdobně, je však tenčí a jeho průběh je zkrácen o délku penisu.

Znalost detailní anatomie nervus dorsalis penis/clitoridis je klíčová pro správné provedení celé řady chirurgických výkonů, jako je např. chirurgická konverze pohlaví u pacientů s transsexualismem, redukční klitoroplastika u dívek s adrenogenitálním syndromem nebo penilní blokáda během cirkumcize (5, 6, 7). Navíc je

třeba se vyvarovat poškození nervus dorsalis penis/clitoridis během repozice zlomenin pánve a poranění nervus dorsalis penis při dolní pubektomii nebo re-routingu uretry během rekonstrukčních operací distrakčních defektů zadní uretry (8).

Prvotním cílem této práce bylo stanovit chirurgické orientační body pro průběh nervus dorsalis penis/clitoridis a poskytnout tak vodítko pro prevenci jeho poranění během chirurgických výkonů. Zaměřili jsme se zejména na vztah nervu a os pubis, kde jsme se domnívali, že je jeho locus minoris resistentiae.

Během preparace jsme pozorovali, že část nervu běží v ohraničeném žlábků na os pubis, který jsme nazvali „sulcus nervi dorsalis penis/clitoridis“. Provedli jsme tedy jeho morfometrickou analýzu a stanovili míru jeho pohlavního dimorfismu u člověka. Diskutován je význam sulcus nervi dorsalis penis/clitoridis v určení pohlaví izolované os pubis a význam tohoto žlábků při vzniku Alcockova syndromu. Předběžné výsledky této studie byly publikovány ve formě abstrakt (9, 10).

Materiál a metodika

Neuroanatomická preparace

Preparace nervus dorsalis penis/clitoridis byla provedena na 12 kadaverech fixovaných formalinem (6 mužů, 6 žen), ve věku 52–86 let, s použitím operačních lup (2,5×) a operačního mikroskopu (15–30×). K dokumentaci topograficko-anatomických vztahů bylo využito měření sledovaných struktur, fotografie a průběžná příprava schémat průběhu nervu. Pánve byly izolovány od těla a preparovány buď z inferomediálního nebo perineálního přístupu.

A) Inferomediální přístup. U osmi pánví byla provedena mediální incize a pánev rozdělena na pravou a levou polovinu. U každé poloviny byla odpreparována kůže, podkoží, vnitřní orgány a musculus levator ani. Nervus dorsalis penis/clitoridis byl nalezen v blízkosti odstupu z nervus pudendus ve foramen infrapiriforme a byl preparován v celém průběhu, společně s doprovodnými arteriemi a vénami.

B) Perineální přístup. U čtyř pánví byla odpreparována kůže, podkoží, vnitřní orgány a musculus levator ani. Následně byla celá pánev preparována z kaudálního přístupu. Preparace byla zaměřena na průběh nervus dorsalis penis/clitoridis v subpubické krajině a jeho vztahy k os pubis. Nerv byl nalezen při odstupu, v blízkosti for-

Tabulka 1. Kritéria klasifikace sulcus nervi dorsalis penis/clitoridis (SNDP/SNDC)

Kategorie	I	II	III
SNDP/SNDC	přítomen	přítomen	chybí
Morfologie	vytvořen necompletně	vytvořen nekompletně	chybí
Délka	> 1/3 os pubis	< 1/3 os pubis	NA
Hloubka	1,5 mm a více	0,2–1,5 mm	NA
NA – neaplikovatelné.			

men infrapiriforme a všechny jeho hlavní větve byly sledovány do cílových tkání. Orientační místa pro chirurgii nervu byla zaznamenána.

Analýza sulcus nervi dorsalis penis/clitoridis na kostěných preparátech

Žlábek na os pubis, jehož průběh odpovídal průběhu nervus dorsalis penis/clitoridis byl vyhledán na 168 mužských a 118 ženských pánevních kostech ze sbírky Anatomického ústavu 1. LF UK, Praha. Stydké kosti byly podle morfologie žlábků rozděleny do tří kategorií (tabulka 1). Ženské stydké kosti byly kódovány jako „1“, mužské jako „2“. Na každé os pubis jsme měřili sedm parametrů: délku symfýzy (LoSy), mediolaterální šířku symfýzy (WoSy), vzdálenost mezi tuberculum pubicum a ventrálním okrajem acetabula (PT-A), vzdálenost mezi tuberculum pubicum a tuber ischiadicum (PT-IT), kranio-kaudální rozměr sulcus nervi dorsalis penis/clitoridis na ventrální ploše os pubis (LoSu), maximální mediolaterální šířku sulcus nervi dorsalis penis/clitoridis na ventrální straně os pubis (WoSu) a délku sulcus nervi dorsalis penis/clitoridis na ramus inferior ossis pubis (LoSu-r).

Analýza morfometrických měření

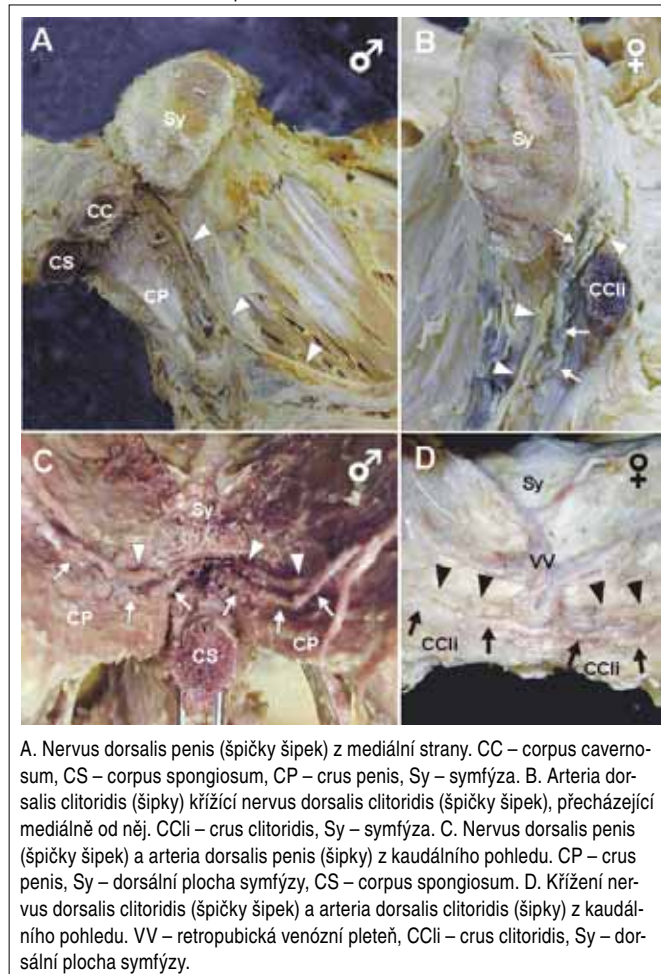
Morfometrická měření byla provedena na 29 ženských (24 kategorie I a 5 kategorie II) a 57 mužských (33 kategorie I a 24 kategorie II) os pubis. Jednotlivé případy, seskupené podle pohlaví a kategorie, posloužily jako vstupní data pro vytvoření matrice, kde každý případ byl v jedné řadě a všech sedm měření os pubis/žlábků ve sloupcích. Data byla analyzována pomocí stupňovité diskriminační funkční analýzy s kritériem zahrnutí 0,15 (program Systat).

Výsledky

Nervus dorsalis penis běží v sulcus nervi dorsalis penis

Nervus dorsalis penis vystupuje z nervus pudendus, přibližně 1 cm dorsálně od jeho vstupu do canalis pudendalis a probíhá v jeho kranální části, kde je obklopen tukem fossa ischiorectalis. Po opuštění canalis punda-

Obrázek 1. Nervus dorsalis penis a nervus dorsalis clitoridis.

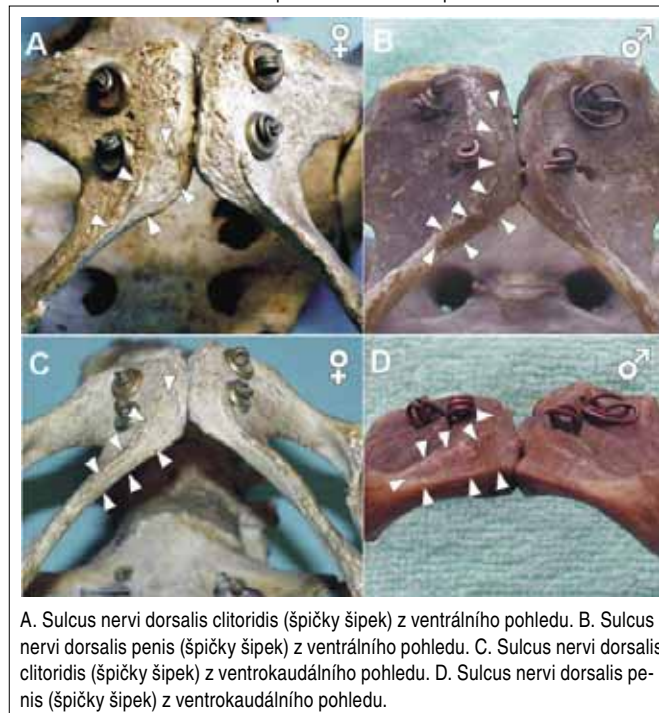


lis ventrálně pokračuje nervus dorsalis penis kraniálně, kde nejdříve vstupuje do kontaktu s ramus inferior ossis pubis a dále probíhá v těsné blízkosti dolního okraje a ventrální plochy os pubis. Kaudálně od os pubis probíhá nervus dorsalis penis v blízkosti úponu corpus cavernosum a dále mezi corpus cavernosum a ventrálním povrchem os pubis na dorsum penis. Zde nerv vydává své větve a inervuje corpus et glans penis (obrázek 1). Na ramus inferior ossis pubis a ventrokaudálním povrchu corpus ossis pubis podmiňuje průběh nervu žlábek, který jsme nazvali „sulcus nervi dorsalis penis“ (obrázek 2). Arteria dorsalis penis a žíly spatium subpubicum běží anterolaterálně od tohoto žlábků.

Nervus et arteria dorsalis clitoridis běží v sulcus nervi dorsalis clitoridis

Průběh nervus dorsalis clitoridis a jeho vztah k ramus inferior ossis pubis jsou podobné, jako je tomu v případě nervus dorsalis penis. Arteria dorsalis clitoridis přichází z laterokaudální strany a kraniomediálně kříží nervus dorsalis clitoridis ještě před tím, než se arterie dostane do kontaktu s ramus inferior ossis pubis. Arteria dorsalis

Obrázek 2. Sulcus nervi dorsalis penis/clitoridis na os pubis.



clitoridis leží mediálně od nervu a doprovází jej podél os pubis, což je hlavní důvod významně širšího sulcus nervi dorsalis clitoridis ve srovnání se sulcus nervi dorsalis penis (obrázek 2).

Výskyt sulcus nervi dorsalis penis/clitoridis na os pubis

Sulci nervi dorsalis penis/clitoridis byly přítomny v přibližně 72 % mužských a 83 % ženských os pubis (tabulka 2). Rozdělení žlábků do kategorií I, II a III se významně odchylovalo od hladiny významnosti ($p < 0,001$) pro muže i ženy. Rozdíly v distribuci mužů a žen do tří kategorií byly statisticky významné ($\chi^2 = 5,8$, $p = 0,055$).

Sulcus nervi dorsalis penis

Sulcus nervi dorsalis penis jsme pozorovali na ramus inferior ossis pubis v průměrné vzdálenosti 15,8 mm ($\pm 3,8$) od dolního okraje os pubis (tabulka 3, 4). Žlábků pokračovaly na dolním okraji os pubis a stáčely se na ventrální plochu corpus ossis pubis v průměrné vzdálenosti 21,3 mm ($\pm 5,3$). Žlábků směřovaly kraniálně, paralelně se symphysis ossis pubis. Průměrná délka sulcus nervi dorsalis penis tvořila 55 % celkové kraniokaudální délky ventrálního povrchu symfýzy. Kraniální konec žlábků označoval místo, ve kterém nerv zahýbá ventrálně a vstupuje tak na dorsum penis. Žádné významné rozdíly nebyly pozorovány mezi mužskými ossa pubica, klasifikovanými jako kategorie I a II (tabulka 3).

Tabulka 2. Klasifikace os pubis v závislosti na přítomnosti (Kategorie I a II) nebo absenci (Kategorie III) sulcus nervi dorsalis penis/clitoridis

	(N) Muži	(%) Muži	(N) Ženy	(%) Ženy	(N) Celkem	(%) Celkem
Kategorie I	81	48,2	72	61,0	153	53,5
Kategorie II	40	23,8	26	22,0	66	23,1
Kategorie III	47	28,0	20	17,0	67	23,4
Celkem	168	100,0	118	100,0	286	100,0

Tabulka ukazuje, že většina mužských i ženských os pubis vykazuje přítomnost žlábků.

Tabulka 3. Měření (mm) parametrů na os pubis a v sulcus nervi dorsalis penis/clitoridis

Pohlaví	Muž		Žena	
Kategorie	I	II	I	II
LoSy	38,8 ± 4,3	37,8 ± 4,5	34,6 ± 3,4	35,3 ± 7,4
WoSy	14,1 ± 2,3	14,7 ± 2,3	12,2 ± 2,1	12,6 ± 3,5
PT-A	69,1 ± 6,4	69,5 ± 4,6	72,4 ± 4,5	73,1 ± 3,6
PT-IT	120,4 ± 6,6	119,5 ± 6,0	119,4 ± 5,4	121,4 ± 4,7
LoSu	22,4 ± 5,9	19,8 ± 3,8	20,3 ± 4,6	17,7 ± 3,4
WoSu	5,2 ± 1,4	4,8 ± 1,4	7,5 ± 1,6	7,1 ± 1,2
LoSu-r	16,1 ± 3,8	15,4 ± 3,7	17,0 ± 3,0	15,2 ± 3,0
počet (n)	81	40	72	26

LoSy – kraniokaudální délka symfýzy. WoSy – mediolaterální šířka symfýzy. PT-A – minimální vzdálenost mezi tuberculum pubicum a okrajem acetabula. PT-IT – vzdálenost mezi tuberculum pubicum a tuber ischiadicum. LoSu – kraniokaudální délka sulcus nervi dorsalis penis/clitoridis na ventrálním povrchu os pubis. WoSu – maximální mediolaterální šířka sulcus nervi dorsalis penis/clitoridis na ventrálním povrchu os pubis. LoSu-r – délka sulcus nervi dorsalis penis/clitoridis na ramus inferior ossis pubis. Žádné signifikantní rozdíly nebyly pozorovány mezi jednotlivými kategoriemi u mužů a u žen, zatímco jednotlivé kategorie byly srovnávány mezi muži a ženami pomocí následných analýz.

Sulcus nervi dorsalis clitoridis

Sulcus nervi dorsalis clitoridis probíhá obdobným způsobem jako sulcus nervi dorsalis penis. Jeho průměrná délka na ramus inferior ossis pubis byla o 0,8 mm delší než u muže. Sulcus nervi dorsalis clitoridis byl ve srovnání s mužským protějškem významně širší. Jeho průměrná mediolaterální šíře na ventrálním povrchu corpus ossis pubis byla 2,4 mm, neboli o 32 % širší než u muže, díky arteria dorsalis clitoridis, jež zde doprovází nerv. Délka žlábků, vyjádřená jako procento z délky symfýzy (57 %), byla srovnatelná s délkou žlábků u muže. Mezi ženskými ossa pubica kategorie I a II nebyly pozorovány žádné signifikantní rozdíly (tabulka 3).

Morfometrická analýza sulcus nervi dorsalis penis/clitoridis

Srovnávali jsme parametry ossa pubica a sulcus nervi dorsalis penis/clitoridis mezi kategoriemi I a II u mužů i žen. Žádné signifikantní rozdíly mezi kategoriemi I a II pro jednotlivá pohlaví pozorovány nebyly (tabulka 3). Byly však nalezeny čtyři rozdíly mezi ženami a muži (tabulka 4). Simultánní analýza všech sedmi parametrů pomocí stupňovité regrese ukázala, že dvě pro-

Tabulka 4. Srovnání mužských a ženských os pubis a sulcus nervi dorsalis penis/clitoridis

	Muž I a II	Žena I a II	Průměrný rozdíl
LoSy	38,4 ± 4,3	34,8 ± 4,3	3,6***
WoSy	14,4 ± 2,4	12,2 ± 2,4	2,2***
PT-A	69,2 ± 5,7	72,5 ± 4,3	-3,3**
PT-IT	120,0 ± 6,4	119,8 ± 5,4	0,2
LoSu	21,3 ± 5,3	19,8 ± 4,5	1,5
WoSu	5,0 ± 1,4	7,4 ± 1,5	-2,4***
LoSu-r	15,8 ± 3,8	16,9 ± 3,0	-1,1
Počet vzorků (n)	121	98	

Kategorie I a II byly spojeny u mužů i u žen. Zkratky jsou stejné jako v Tabulce 3. *, ** a *** značí stupeň signifikantnosti mezi muži a ženami na hladině $p > 0,05$, $p > 0,01$ a $p > 0,001$.

Tabulka 5. Stupeň úspěšnosti identifikace pohlaví os pubis, s použitím měření os pubis a sulcus nervi dorsalis penis/clitoridis

		Klasifikováno jako		% úspěšnosti
		Žena	Muž	
Pohlaví	Žena (n = 29)	24	5	83
	Muž (n = 57)	7	50	88
	Celkem (n = 86)			86

Kategorie I a II byly spojeny u mužů i u žen před započítáním analýzy.

měnné, WoSu a LoSy, vykazují signifikantní variaci mezi muži a ženami (Wilk's $I = 0,53$, approx. $F = 34,8$, $df = 2,83$; $p < 0,001$). Diskriminační funkční analýza sedmi proměnných na ossa pubica, vynesných do dvouvariantního bodového grafu, ukázala rozdílnost mužského a ženského pohlaví s minimálním překryvem (obrázek 3).

Vytvořená rovnice, která předvídala pohlaví os pubis (žena = 1, muž = 2) byla:

$$-209,6 - 0,77 \text{ LoSy} + 1,54 \text{ WoSy} + 0,93 \text{ PT-A} + 3,19 \text{ PT-IT} - 0,53 \text{ LoSu} - 1,66 \text{ WoSu} - 0,12 \text{ LoSu-r}$$

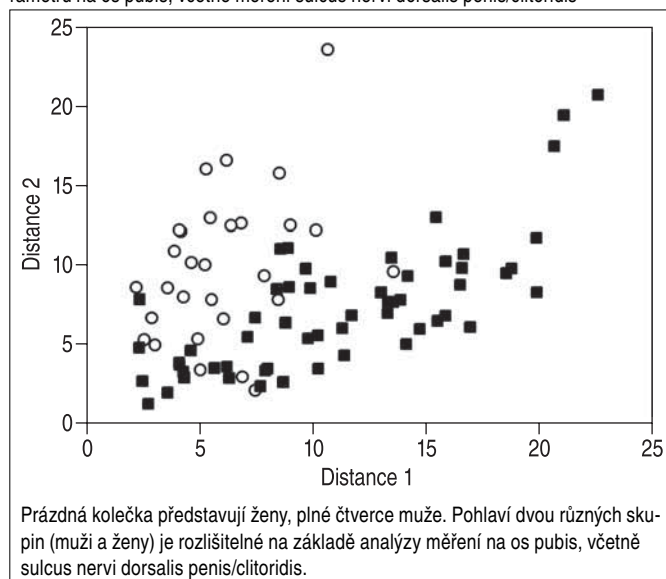
Správně bylo klasifikováno 88 % mužských a 83 % ženských os pubis s použitím funkční diskriminační analýzy sedmi parametrů na os pubis (tabulka 5). Jako nejvýznamnější parametry pro stanovení pohlaví izolované os pubis se ukázala šířka žlábků (WoSu) a kraniokaudální délka symfýzy (LoSy).

Diskuze

Topograficko-anatomické vztahy sulcus nervi dorsalis penis/clitoridis

Nervus dorsalis penis má u savců klíčovou úlohu v erekci, ejakulaci a při bulbokavernózním reflexu (1, 2), zatímco nervus et arteria dorsalis clitoridis jsou klíčové pro normální funkci klitorisu (11). Blízkost nervus dorsalis penis a nervus et arteria dorsalis clitoridis na straně jedné a os pubis na straně druhé, byla již dříve popsána

Obrázek 3. Bivariantní bodový graf diskriminační funkční analýzy jednotlivých parametrů na os pubis, včetně měření sulcus nervi dorsalis penis/clitoridis



v jiných souvislostech (1, 3, 4). Tato studie je však první, která popisuje a systematicky analyzuje význam sulcus nervi dorsalis penis/clitoridis na mužské a ženské os pubis.

Sulcus nervi dorsalis penis a Alcockův syndrom

Syndrom z útlaku nervus pudendus, také známý jako „Alcockův syndrom“, byl popsán u cyklistů jako dlouhodobá iritace nervus pudendus, jež vyústí společně s erektilní dysfunkcí ve sníženou sensitivitu glandu a dalších částí penisu (12, 13, 14). Literární prameny popisují vznik Alcockova syndromu velmi často jako kompresi nervus pudendus v canalis pudendalis, tj. v Alcockově kanále (15, 16, 17), pouze jedna novější práce jej popisuje jako „pří-
mý tlak přední části sedla proti perineu a symfýze, dále vystupňovaný ventrálním sklonem cyklisty, utiskující nervus pudendus v místě, kde prostupuje pod os pubis“ (18). Naše studie tento názor podporuje. Canalis pudendalis je z kaudální strany pokryt významně silnější vrstvou tukového vaziva, než je tomu v místě přestupu nervus dorsalis penis pod dolním okrajem os pubis, v sulcus nervi dorsalis penis. Navíc by byla při kompresi útvarů v canalis pudendalis očekávána současná iritace nebo poškození arteria et vena pudenda interna. Hematom, ani žádné další příznaky poškození těchto cév však nejsou u Alcockova syndromu přítomny (18).

Zatímco hlavními příznaky Alcockova syndromu jsou hypestezie nebo anestezie, nejsou publikovány žádné zprávy o paréze musculus bulbocavernosus. Je však známo, že tento sval je inervován jednou z větví nervus pudendus, ramus perinealis, který rovněž probíhá přes Al-

Tabulka 6. Klinické situace vyžadující detailní znalost topograficko-anatomických vztahů nervus dorsalis penis (levý sloupec) a nervus et arteria dorsalis clitoridis (pravý sloupec)

Nervus dorsalis penis	Nervus et Arteria dorsalis clitoridis
Kongenitální anomálie	
Exstrofie	Exstrofie
Epispadie	Kongenitální adrenální hyperplazie
Circumcise	Feminizující genitoplastika
Klinické jednotky a procedury u dospělých	
Peyronieho choroba	Redukční klitoridoplastika
Elongační chirurgie penisu	Inserce transobturátorové pásky
Změna pohlaví u transsexualismu	Změna pohlaví u transsexualismu
Rekonstrukce zadní urethry	
Implantace penilní protézy	
Trauma	
Trauma pánve	Trauma pánve

cockův kanál. Tento nerv vstupuje, prakticky okamžitě po výstupu z canalis pudendalis, do musculus bulbocavernosus, ke kterému se dostává mezi musculus ischiocavernosus et bulbocavernosus (1). Proto je možné říci, že nervus dorsalis penis je čistě sensitivní nerv (1, 2). Tato data rovněž podporují naši hypotézu, že Alcockův syndrom je způsoben iritací nervus dorsalis penis v sulcus nervi dorsalis penis na dolním okraji corpus ossis pubis.

Útlakové syndromy v oblasti nervus pudendus jsou příčinou perzistujících perineálních bolestí (19, 20, 21). V těchto případech nebylo popsáno snížení citlivosti dorsum penis nebo problémy s erekcí. Na základě těchto údajů se domníváme, že jsou při zmíněných bolestech postiženy nn. rectales inferiores a rr. perineales, v jejich průběhu v dolní polovině canalis pudendalis a nikoli kompresí nervus dorsalis penis v sulcus nervi dorsalis penis.

Nervus dorsalis penis – chirurgické orientační body

Zachování inervace glans penis a správné uložení deliberovaného dorzálního neurovaskulárního svazku obsahujícího nervi dorsales penis jsou při male-to-female konverzi genitálu u pacientů s transsexualismem klíčové (5). Izolace nervu od ostatních tkání penisu vyžaduje velice jemnou a přesnou preparační techniku. Preparace může být ztížena v případech s hlubokou interkrurální rýhou v proximální části penisu. Chirurgická resekce crura penis musí být kompletní, jelikož pozůstatky těchto tkání mohou v budoucnu tvořit bariéru, jež může působit problémy při koitu. Prošíání krur kavernosních těles musí být proto v těsné blízkosti ramus inferior ossis pubis, v blízkosti průběhu nervus dorsalis penis, jehož zavzetí do sutury nebo poranění je třeba se vyvarovat. Při preparaci nervově-cévního svazku se glans redukuje a vytvoří se z něj neoklitoris. Poškození nervu nebo cév může vést

k nekróze nebo necitlivosti klitoridy s následkem nemožnosti dosáhnout orgasmu – typické komplikace léčby male-to-female transsexualismu. K prevenci nekontrolovaného průběhu nervově-cévního svazku je vhodné svazek fixovat do měkkých tkání nad symfýzou. Přehled dalších chirurgických přístupů, vyžadujících přesnou znalost anatomie nervus dorsalis penis je v tabulce 6.

Nervus et arteria dorsalis clitoridis – chirurgické orientační body

Správná znalost topograficko-anatomických vztahů nervus dorsalis clitoridis je klíčová v rekonstrukční chirurgii dolních úseků ženského močopohlavního systému. Příkladem je redukční klitoridoplastika s mobilizací a zachováním nervově-cévního svazku (11, 22) nebo zavedení transobturátorové vaginální pásky při operační léčbě ženské stresové močové inkontinence (23). Během těchto chirurgických výkonů může způsobit poškození nervus dorsalis clitoridis kompletní necitlivost klitoridy s následkem sníženého uspokojení při styku, poranění arteria dorsalis clitoridis může způsobit krvácení nebo hematom (tabulka 6).

Sulcus nervi dorsalis penis/clitoridis jako marker pohlavní diferenciacce

Kostěná pánev je považována za část kostry, která dovoluje nejlepší identifikaci pohlaví jedince (24). Míra úspěšnosti určení pohlaví s využitím celé pánve se pohybuje okolo 95 % (24). Os pubis je velmi často mezi kosterními zbytky zachována a/nebo může být velmi snadno vyjmuta při soudní pitvě, bez většího poškození těla (25). Studium útvarů na os pubis, vykazujících pohlavní dimorfismus, jako je např. sulcus nervi dorsalis penis/clitoridis, je proto tak důležité.

Nejdříve Phenice a posléze jeho následovníci popsali a analyzovali ventrální oblouk (ventral arc) u ženy a vertikální hranu (vertical ridge) u muže na ventrální ploše corpus ossis pubis. Zaměřovali se však pouze na morfometrickou analýzu, nikoli na topograficko-anatomické vztahy (24, 25, 26). Přesnost Pheniceho metody určování pohlaví izolované os pubis (analýza ventrálního oblouku/vertikální hrany, subpubické konkavity a mediální

plochy ramus ossis pubis) byla stanovena mezi 83–96 % (25, 26, 27). Naše analýza sulcus nervi dorsalis penis/clitoridis vykazovala 88 % úspěšnost u mužů a 83 % úspěšnost u žen. Je tedy možné prohlásit, že obě metody jsou srovnatelné. V budoucnu by jistě pomohlo obě metody spojit a vytvořit jednotný systém.

Na základě výše uvedených poznatků a studia příslušné literatury dospíváme k názoru, že laterální okraj sulcus nervi dorsalis clitoridis přesně odpovídá Pheniceho ventrálnímu oblouku a laterální okraj sulcus nervi dorsalis penis Pheniceho vertikální hraně (26), znakům, jež jsou využívány při určování pohlaví izolované os pubis (24, 25). Odlišné charakteristiky obou žlábků jsou podmíněny odlišným průběhem jednotlivých útvarů ve žlábkách, odlišnou šířkou žlábků a odlišným tvarem subpubické konkavity u muže a ženy.

Závěry

Byl detailně popsán průběh nervus et arteria dorsalis penis/clitoris, chirurgické aspekty jejich průběhu a jejich vztah k os pubis. Navíc jsme identifikovali a systematicky analyzovali žlábek na os pubis, který jsme nazvali „sulcus nervi dorsalis penis/clitoridis“. Tento žlábek, ve kterém probíhá nervus dorsalis penis u muže a nervus et arteria dorsalis clitoridis u ženy, je významným chirurgickým orientačním místem a locus minoris resistentiae pro nervus dorsalis penis a nervus et arteria dorsalis clitoridis. Tento žlábek jeví sexuální dimorfismus a může tak být využit při určování pohlaví izolované os pubis.

Poděkování

Autoři děkují MUDr. Petru Valáškoví, Ph.D. za pomoc při přípravě rukopisu, Martě Belišové za pomoc při preparaci a Dr. Chrisi Vinyardovi z Department of Anatomy, NEOUCOM, za pomoc při analýze dat.

doc. MUDr. Ladislav Jarolím, CSc.
Urologická Klinika 2. LF UK a FN Motol, Praha
V Úvalu 84, 150 06, Praha 5
e-mail: ladislav.jarolim@lfmotol.cuni.cz

Literatura

1. Yang CC, Bradley WE. Peripheral distribution of the human dorsal nerve of the penis. *J Urol* 1998; 159: 1912–1917.
2. Yang CC, Bradley WE. Somatic innervation of the human bulbocavernosus muscle. *Clin Neurophysiol* 1999; 110: 412–418.
3. Shafik A, Doss SH. Pudendal canal: surgical anatomy and clinical implications. *Am Surg* 1999; 65: 176–180.
4. Akman Y, Liu W, Li YW, Baskin LS. Penile anatomy under the pubic arch: reconstructive implications. *J Urol* 2001; 166: 225–230.
5. Jarolím L. Surgical conversion of genitalia in transsexual patients. *BJU Int* 2000; 85: 851–856.
6. Bleustein CB, Fogarty JD, Eckholdt H, Areyyo JC, Melman A. Effect of neonatal circumcision on penile neurologic sensation. *Urology* 2005; 65: 773–777.
7. Tzeng YS, Tang SH, Meng E, Lin TF, Sun GH. Ischemic glands penis after circumcision. *Asian J Androl* 2004; 6: 161–163.
8. Andrich DE, O'Malley KJ, Summerton DJ, Greenwell TJ, Mundy AR. The type of urethroplasty for a pelvic fracture urethral distraction defect cannot be predicted preoperatively. *J Urol* 2003; 170: 464–467.
9. Šedý J. Anatomická studie průběhu n. dorsalis penis/clitoridis a jeho vztahu k os pubis. Sborník prací 3. studentské vědecké konference 1. LF UK, Praha 2002: 11.
10. Jarolím L, Šedý J, Naňka O, Belišová M. Sulcus nervi dorsalis penis – dosud nepopsaná anatomická struktura. *Česká urologie* 2005; 2: 46–47.
11. Baskin LS, Erol A, Li YW, Liu WH, Kurzrock E, Cunha GR. Anatomical studies of the human clitoris. *J Urol* 1999; 162: 1015–1020.
12. Sommer F, König D, Graft C, Schwarzer U, Bertram C, Klotz T et al. Impotence and genital numbness in cyclists. *Int J Sports Med* 2001; 22: 410–413.
13. Taylor JA, Kao TC, Albertsen PC, Shabsigh R. Bicycle riding and its relationship to the development of erectile dysfunction. *J Urol* 2004; 172: 1028–1031.
14. Dettori JR, Koepsell TD, Cummings P, Corman JM. Erectile dysfunction after a long-distance cycling event: associations with bicycle characteristics. *J Urol* 2004; 172: 637–641.
15. Amarenco G, Lanoe Y, Perrigot M, Goudal H. A new canal syndrome: compression of the pudendal nerve in Alcock's canal or perineal paralysis of cyclists. *Presse Med* 1987; 16: 399.
16. Goodson JD. Pudendal neuritis from biking. *N Engl J Med* 1981; 304: 365.
17. Oberpenning F, Roth S, Leusmann DB, van Ahlen H, Hertle L. The Alcock syndrome: temporary penile insensitivity due to compression of the pudendal nerve within the Alcock canal. *J Urol* 1994; 151: 423–425.
18. Leibovitch I, Mor Y. The vicious cycling: bicycling related urogenital disorders. *Eur Urol* 2005; 47: 277–278.
19. Ramsden CE, McDaniel MC, Harmon RL, Renney KM, Faure A. Pudendal nerve entrapment as source of intractable perineal pain. *Am J Phys Med Rehabil* 2003; 82: 479–484.
20. Robert R, Prat-Pradal D, Labat JJ, Bensignor M, Raoul S, Rebai R, Leborgne J. Anatomic basis of chronic perineal pain: role of the pudendal nerve. *Surg Radiol Anat* 1998; 20: 93–98.
21. Robert R, Labat JJ, Bensignor M, Glemain P, Deschamps C, Raoul S, Hamel O. Decompression and transposition of the pudendal nerve in pudendal neuralgia: a randomized controlled trial and long-term evaluation. *Eur Urol* 2005; 47: 403–408.
22. Baskin LS. Anatomical studies of the female genitalia: surgical reconstructive implications. *J Pediatr Endocrinol Metab* 2004; 17: 581–587.
23. Bonnet P, Waltregny D, Reul O, de Leval J. Transobturator vaginal tape inside out for the surgical treatment of female stress urinary incontinence: anatomical considerations. *J Urol* 2005; 173: 1223–1228.
24. Ubelaker DH, Volk CG. A test of the Phenice Method for the estimation of sex. *J Forensic Sci* 2002; 47: 19–24.
25. Sutherland LD, Suchey JM. Use of the ventral arc in pubic sex determination. *J Forensic Sci* 1991; 36: 501–511.
26. Phenice TW. A newly developed visual method of sexing the os pubis. *Am J Phys Anthropol* 1969; 30: 297–301.
27. Lov. Test Phenice's Technique for Determining Sex From the Os Pubis. *Am J Phys Anthropol* 1989; 79: 117–120.