

VASELE SANGUINE ALE UNOR CAZURI DE RINICHI PELVINI ȘI ÎN POTCOAVĂ

FRANCISC GRIGORESCU SIDO¹, ANCA ZIMMERMANN²,
ANDREEA SECELEANU¹, LETIȚIA BANIAS PALAGHIȚĂ¹,
DANA BLIDARU¹, ADELA MATEI¹

¹Catedra de Anatomie și Embriologie, UMF „Iuliu Hațieganu” Cluj-Napoca

²Dept. de Endocrinologie și Diabetologie, Clinica Medicală I, Universitatea
“Johannes Gutenberg”, Mainz, Germania

Rezumat

Vasele pediculului renal, la 5 cazuri de rinichi pelvini și 4 cazuri de rinichi în potcoavă, au fost disecate la Catedra de Anatomie și Embriologie, UMF „Iuliu Hațieganu” Cluj, între anii 1971 și 1998, perioadă în care au fost înregistrate un total de 749 cadavre (383 de sex feminin și 366 de sex masculin, cu vârste cuprinse între 56 și 89 de ani). Din cele 749 de cadavre, 532 (71,02%) prezentau o anatomie renovasculară normală și la 217 (28,97%) preparate s-au găsit diferite variante, respectiv anomalii anatomice. Cei 5 rinichi pelvini (4 în dreapta și unul în stânga) reprezentau 0,67%, iar cei 4 rinichi în potcoavă (3 fuzionați prin polii inferiori și unul fuzionat, polul superior al rinichiului drept la polul inferior al rinichiului stâng) constituiau 0,53% din totalul de variante/anomalii renovasculare. La preparatele studiate au fost identificate diferite variante arteriale și venoase (ex: artere renale multiple; artere renale în dreapta precave; originea unor artere renale din aorta terminală, artera iliacă comună, artera mezenterică inferioară, 2 vene renale în dreapta - 3 vene renale în stânga; 4 vene renale în dreapta - 2 vene renale în stânga; venă renală stângă retroaortică; drenaj venos renal în vena iliacă comună etc.). Posibilitatea apariției acestor dispoziții anatomice este explicată pe baza biologiei dezvoltării rinichiului, a vasculogenezei, angiogenezei și apoptozei, care se manifestă în perioadele timpurii ale dezvoltării.

Cunoașterea acestor variante anatomice facilitează diagnosticul, în special imagistic, necesar transplantului renal, precum și înțelegerea patogenezei unor stări patologice ca: hipertensiunea arterială renală, fenomene de congestie cronică pelvină, varicocelul stâng, unele hematurii, dureri abdominale sau/și pelvine etc.

În literatura consultată sunt publicate cazuri singulare și foarte rar două sau mai multe cazuri de rinichi pelvini sau/și în potcoavă.

Cuvinte cheie: rinichi pelvin, rinichi în potcoavă, artere renale, vene renale.

BLOOD VESSELS OF SOME CASES OF PELVIC AND HORSESHOE KIDNEY

Abstract

Between 1971-1998, 749 cadavers (383 female and 366 male, with age ranging from 56-89 years) were dissected at the Department of Anatomy and Embryology of the “Iuliu Hațieganu” University of Medicine and Pharmacy Cluj, with the purpose to identify anatomical variants of renal vessels. From these 532 (71.02%) had normal anatomical conformations and 217 (28.97%) had reno-vasculo-ureteral variants. Between these, 5 (0.67%) had a pelvic kidney (4 in right side and one in left side) and 4 (0.53%) presented with horseshoe kidney (3 were united through the inferior poles and one had a fusion of the superior pole of the right kidney to the inferior pole of the left kidney). In these anatomical preparations we observed different arterial and venous variants (e.g.: multiple renal artery; precaval right renal artery; renal

artery emerging in the terminal aorta, common iliac artery, inferior mesenteric artery; multiple renal veins; retroaortic left renal vein etc). In order to explain these anatomical variants, renal and vascular development is approached. Comparisons with the results of other studies published in the literature concerning the subject are presented.

Keywords: pelvic kidney, horseshoe kidney, renal artery, renal veins.

Prescurtări: R. Rinichi. RP. Rinichi pelvin. RPe. Rinichi în potcoavă. A. Aorta. VCI. Vena cavă inferioară. AR. Artere renale. VR. Vene renale. Dr. Dreapta. St. Stânga.

Date din literatură

Rinichiul pelvin apare 1/800 de nașteri [1]. Majoritatea autorilor publică doar câte un caz, ex: Hollis HW și col., 1982 (două cazuri); Hans SS și col., 1984; Belcastro S și col., 1993; Schneider JR și col., 1993; Ezzet F și col., 1997 [cit. 2]; Heyne J-P și col., 2003 [cit. 1] etc. Între 1977 și 1997, la Departamentul de Chirurgie Cardiovasculară din Toulouse, Franța, s-au înregistrat 7 cazuri de rinichi pelvin (4 în stânga și 3 în dreapta), asociate cu anevrism aortic (situații mai rare decât rinichiul pelvin simplu, necomplicat, asimptomatic) [2].

Prima menționare a unui caz de *rinichi în potcoavă* aparține lui Berengario da Capri (1552) [cit. 3].

Frecvența cazurilor de *rinichi în potcoavă* este asemănătoare cu cele de rinichi pelvin, fiind mai des întâlnite la bărbați [3]. Yoshinaga K și col., 2002 [cit. 3; 4]; Bauer ST și col., 1992- [cit. 5] dau cifre între 1/400-1/800, iar Akira Yakeishi și col. (2007) apreciază frecvența considerată la numărul de rinichi disecați, între 0,15%-0,48%. Între 1952 și 2001, la Universitatea de Medicină din Kurume, Japonia, dintr-un număr de 1902 cadavre disecate, au fost identificate 6 cazuri de *rinichi în potcoavă* [5]. Autorii consultați publică în special câte un caz, cu mici excepții. Ex: Glen JF, 1959 (59 pacienți); Boatman DL și col., 1971; Hellstrom P și col., 1989; Schubert RA și col., 1998; Jansen WB, 2001- [cit. 6]. Tae-Hoon Kim [6] constată că până în 1998, în literatura consultată erau publicate aproximativ 123 de cazuri de cancer la rinichi în potcoavă.

Dezvoltarea rinichiului și ale vaselor sale

Rinichiul provine din *mezodermul intermediar* sau *creasta nefrică*, parte a mezodermului intraembrionar situată între somite și mezodermul lateral [7,8,9,10,11,12 etc.]. Din *creasta nefrică* se formează la amniote, în ordine rostrocaudală, trei regiuni cu echivalențe filogenetice: *pronefrosul*, *mezonefrosul* și *metanefrosul*, ultimul apărut în timp și cel mai caudal, stă la baza dezvoltării rinichiului definitiv. *Ontogeneza sa este intricată cu vasculogeneza* (formarea de novo a vaselor din angioblaste

splanhnopleurale) și *angiogeneza* (dezvoltarea de vase din cele preexistente, în special din angioblaste somatopleurale) [13; Pardanaud și col., 1989 - cit. 14], cum s-a descris și la organele cu origine endodermală [Noden DM, 1989- cit. 13].

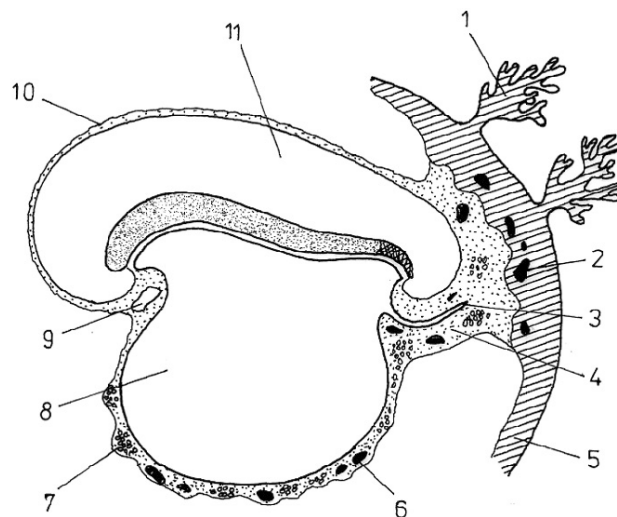


Fig.1. Formarea vaselor sanguine extraembrionare în peretele veziculei viteline (splanhnopleură) la un embrion de 19 zile. 1. Vilozitate corionică. 2. Lacună sanguină. 3. Alantoidă. 4. Pedicul de fixație. 5. Corion. 6. Vas sanguin. 7. Insulă angiogenetică. 8. Sac vitelin. 9. Cavitate pericardică. 10. Amnion. 11. Cavitate amniotică [8,10].

Pronefrosul și *mezonefrosul* la om sunt structuri trecătoare; primul dispare complet, cu excepția părții sale caudale (ductul pronefric), în timp ce *mezonefrosul*, care dispare, este înlocuit de gonadă. În cele trei structuri amintite se formează *tubulii nefrici*, structuri excretorii, care în pronefros ocupă un *nefrotom*, în mezonefros nu mai apar nefrotoame, dar părți echivalente nefrotoamelor vor conține câte 2-3 tubuli nefrici. Capătul lateral al tubulilor pronefrici se curbează caudal și inițiază apariția *ductului nefric Wolff*, care se va continua până în regiunea pelvină a embrionului. Tubulii nefrici se aseamănă între ei destul de mult, motiv pentru care unii autori acreditează ideea existenței unui „*holonefros*“, masă mezodermală pluripotentă, în care ori ce parte a sa poate evolua spre structuri urinare, în funcție de efectele specificărilor și determinărilor genetice și a acțiunii factorilor peristazici [15]. *Ectodermul* este necesar pentru formarea ductului pronefric, respectiv al ductului Wolff, de mai târziu, din capătul caudal al căruia,

în dreptul metanefrosului, va prolifera *mugurele ureteral*. Această componentă *epitelială* invadează *mezenchimul metanefric nediferențiat* și prima modificare pe care o determină este *condensarea mezenchimului din jurul ampulelor vârfurilor ramurilor sale* [16]. De fapt, în jurul întregului duct Wolff se găsește mezenchim nediferențiat, care induce formarea ductului Wolff, care la rândul lui devine un centru de semnalizare inductivă pentru mezenchimul din jur (și pentru mezenchimul metanefric al rinichiului definitiv) [17]. Nefrogeneza este asemănătoare în mezonefros și metanefros, doar că în mezonefros tubuli nefrici se formează succesiv, craniocaudal, perpendicular pe ductul Wolff, evoluând spre formarea unor componente gonadale, iar în metanefros aceștia se vor forma în jurul mugurelui ureteral [16], evoluând spre edificarea *nefronilor*.

Mugurele ureteral generează *sistemul tubular* (tubii dreپți Bellini, calicele mici, mari, pelvisul renal și uroteliul ureteral, de la pelvisul renal până la trigonul vezical) iar *metanefrosul, nefronii* (glomerulii, tubulul contort proximal, ansa Henle și tubulul contort distal) [12,18,19]. Saxen (1987) [cit. 16, cit. 18] descrie următoarele faze succesive ale nefrogenezei:

- a. Epiteliul mugurelui ureteral induce condensarea mezenchimului metanefric;
- b. Celulele mezenchimale pretubulare se agregă și încep să se transforme *epitelial*;
- c. Apar corpii în formă de *virgulă*;
- d. Corpii în formă de virgulă devin corpi în formă de „S”;
- e. *Migrarea* celulelor endoteliale;
- f. Glomerulogeneza.

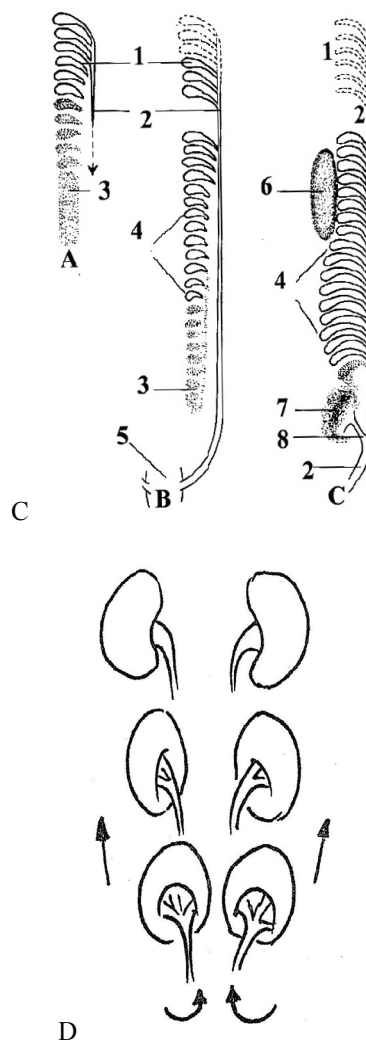
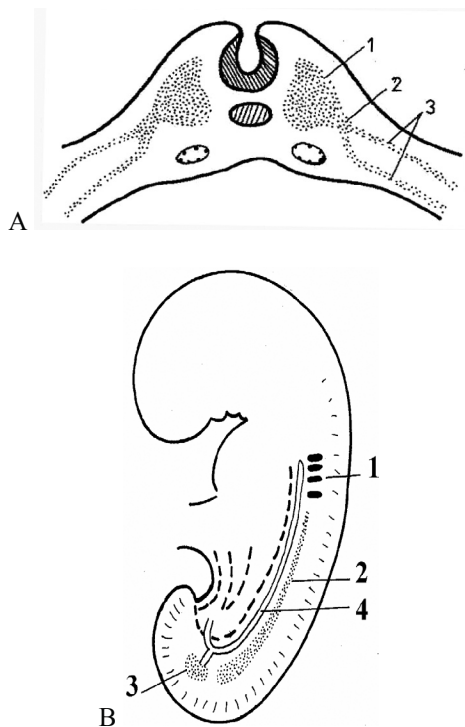


Fig. 2. A. Evoluția mezodermului intraembrionar (secțiune transversală). 1. Somit 2. Mezoblastul intermediar (creasta nefrică). 3. Lama laterală clivată în somato- și splanhnopleură. B. Secțiune sagitală prin corpul embrionar. 1. Pronefros (tranzitoriu). 2. Mezonefros (evoluează spre gonadă). 3. Metanefros (rinichiul definitiv). 4. Duct mezonefric Wolff. Din partea sa caudală pornește mugurele ureteral care pătrunde în metanefros și induce dezvoltarea rinichiului. C. Schema dezvoltării sistemului nefric la vertebrate (A. Originea și modul de dezvoltare a ductului mezonefric. B și C. Relații ale ductului mezonefric Wolff cu alte părți ale sistemului urogenital. 1. Pronefros. 2. Duct mezonefric Wolff. 3. Cordon nefrogenic. 4. Mezonefros. 5. Cloacă. 6. Gonadă. 7. Metanefros. 8. Ureter (după Torrey TW, 1965). D. Ascensiunea și rotația medială a rinichilor.

Metanefrosul, în care pătrunde mugurele ureteral, este format din celule mezenchimale centrelor (rotunde și ovalare) și periferice (fusiforme) [20]. Timpuriu, mugurele ureteral și metanefrosul sunt înconjurat de *mezenchim nediferențiat*, care nu participă la formarea rinichiului, pelvisului renal și ureterului [Kakuchi J și col., 1995, Schultz S și col., 1996 - cit. 21]. Acest mezenchim nediferențiat suferă procese de *apoptoză*, fapt ce permite rinichiului și

vaselor sale să se dezvolte normal [21].

Hilul renal este situat la început anterior, apoi, pe măsură ce rinichiul urcă, **rinichiul și hilul suferă o rotație medială**. Parenchimul anterior și posterior al rinichiului crește puternic și delimitează astfel o depresiune crateriformă, *sinusul renal*, care conține grăsime, pelvisul renal, calicele mari, mici și vasele renale. Cel mai spectaculos fenomen este, însă, „*ascensiunea rinichilor*”, care din situația lor pelvină se deplasează în loja renală lombară. Rinichii sunt în dreptul crestei iliace în săptămâna 7-a și în regiunea lombară în săptămâna a 9-a de dezvoltare embrionară [5]. „Ascensiunea” se termină în luna 3-4 și se datorează: creșterii generale a corpului embrionar situat caudal de rinichi [1], în special a coloanei vertebrale, regiunii pelvine și a membrilor inferioare, creșterii ureterului și tracțiunii exercitate de vasele renale [7,12,22,23]. Se presupune că în cazul rinichilor în potcoavă, fuziunea acestora începe în săptămânile 4-6, când sunt cel mai apropiați între ei, la trecerea printre arterele ombilicale și peste arterele iliace comune [5].

Primele vase ale embrionului apar în ziua 6,5 de gestație, în mezodermul splanhnic perivitelin prin *vasculogeneză*, iar în ziua 8,5 de gestație debutează și *angiogeneza* în mezodermul somatic [Risau W, 1997 - cit. 24].

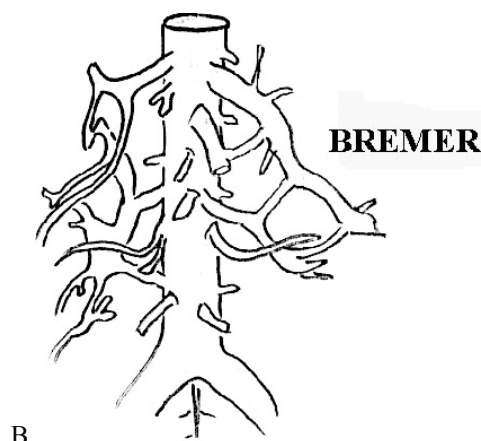
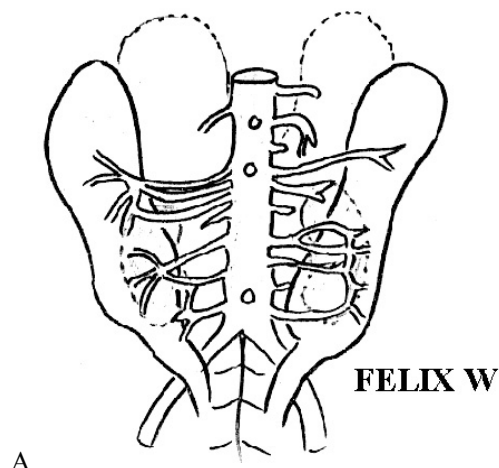
Blastemul metanefric avascular conține *angioblaste*, fapt ce susține implicarea *vasculogenezei* în dezvoltarea rinichiului [13]. *Angioblastele vasculogenetice* din metanefros provin din: mezenchimul metanefric, angioblaste ce invadează metanefrosul din afară și vasele metanefrice inițiale, care se conectează cu plexul vascular perimetanefric [20]. La început, din angioblaste apare prin *vasculogeneză* un *plex vascular perimetanefric*, apoi un alt plex microvascular înconjoară *mugurele ureteral*. Ambele plexuri sunt constituite, înainte ca **artera renală** să conecteze metanefrosul la *aortă* [20]. Inițial, cele două plexuri se vor conecta cu vase din 1/3 posterioară a abdomenului, din dreptul mugurilor membrilor inferioare, fără a avea vreo legătură cu *aorta*. În acest mezenchim nediferențiat din jurul metanefrosului și mugurelui ureteral vor pătrunde ramuri din *aortă*, pe măsură ce metanefrosul și mugurele ureteral urcă spre regiunea lombară [21]. Existența *arterelor renale accesorii* se poate datora permanentelor schimbări și remodelări ale vaselor renale în perioada embrionară și fetală timpurie [25].

În *blastemul metanefric avascular* se exprimă VEGF și Flk-1 și Flt-1 (receptorii VEGF), elemente ce stimulează diferențierea *celulelor epiteliale*, *formarea capilarelor* și *proliferarea epiteliului tubular* în timpul dezvoltării rinichiului. *Vasculogeneza și angiogeneza* contribuie la dezvoltarea vaselor rinichiului, cum a fost descris și la organele de origine endodermală [Noden DM, 1989 - cit. 13,14].

Metanefrosul avascular este expus la *hipoxie*, care induce VEGF și care prin concentrația și gradientul

său ghidează înmugurirea vaselor spre ariile sărace în O₂ [Gerhardt și col., 2003- cit 26], adică și spre metanefros [27].

Genele Hox specifică identitatea anteroposterioară (rostrocaudală) a *câmpului nefric* (Hoxb-7, Hoxa-11, Hoxc-11, Hoxd-11) [28]. De asemenea, Pax-2 și WT-1 sunt implicate în dezvoltarea pro-, mezo- și metanefrosului [Caroll și Vize, 1996; Hellen și Brandli, 1997 - cit. 16; 27], precum și FGF, Bmp-4, Wnt-4, etc. [16,29].



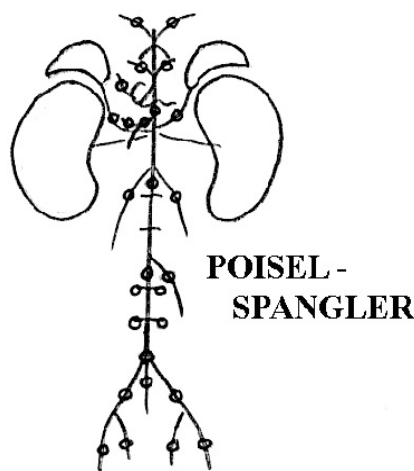


Fig. 3. A și B. Scheme după Felix W, 1911, 1912 și Bremer- cit 22; 23, care explică prezența arterelor renale suplimentare prin persistența arterelor mezonefrice, la adult. **C și D.** Scheme ce indică sintetic, origini posibile (descrise în literatură) ale arterelor renale [după Hollinshead WH, 1971 și Poisel S și Spängler HP, 1969- cit. 22; 23].

Dezvoltarea **venelor renale** are loc între săptămâna a 6-a și a 10-a de gestație și este strâns legată de dezvoltarea VCI [12].

Venele cardinale posterioare se dezvoltă în raport cu mezonefrosul pe care îl deservește și se atrofiază împreună cu acesta. Ventromedial față de **vene cardinale posterioare**, paralel cu ele, se formează **vene subcardinale**, iar dorsomedial, tot paralel, se formează **vene supracardinale**. Venele sub- și supracardinale sunt tributare venelor cardinale posterioare. Între aceste trei perechi de vene se organizează numeroase anastomoze homo- și heterolaterale, transversale și longitudinale, care realizează veritabile plexuri venoase. Procesele de modelare, regrupare și resorbție duc la dispariția majorității acestor vene și persistența venelor normale.

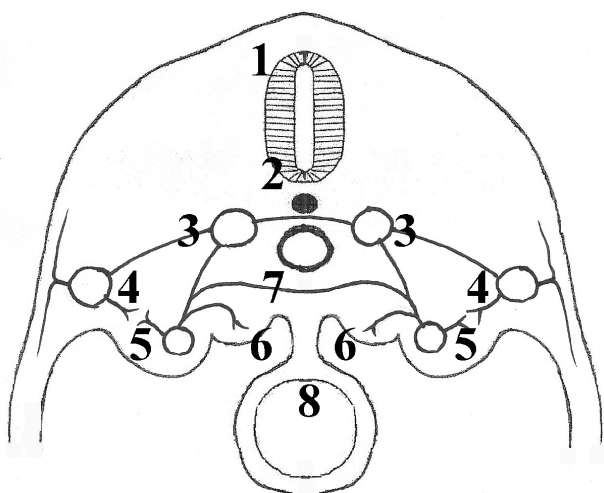


Fig. 4. Dispoziția venelor embrionare subcardiace și ale anastomozelor dintre ele în regiunea mezonefrosului (săptămâna 5-6). 1. Tubul neural. 2. Notocordul. 3. V. Supracardinale

anastomozate între ele retroaortic. 4. V. Cardinale posterioare se anastomozează cu v. supracardinale de aceeași parte și primesc vene de la pereții trunchiului și v. advehente de la mezonefros. 5. V. Subcardinale se anastomozează între ele preaortic și cu v. supracardinală homolaterală și drenează gonada de aceeași parte, precum și v. revehente de la mezonefrosul de aceeași parte. 6. Creastă gonadală. 7. Aorta. 8. Intestinul primitiv [12].

VCI provine din diferite vene situate în teritoriul subcardiac și va avea următoarele segmente:

- **hepatic** - provine din vena vitelină dreaptă și anastomoza vitelo-subcardinală dreaptă;
- **prerenal** - provine din vena subcardinală dreaptă;
- **renal** - derivă din anastomoza sub- supracardinală dreaptă spre care drenează VRDr, iar în stânga această anastomoză va forma capătul incipient al VRSt, care se continuă cu o anastomoză intersubcardinală preaortică spre acest segment al VCI;
- **postrenal** - format din persistența venei supracardinale drepte;
- **terminal (sacrocardinal)** - provine din anastomoze ale celor două vene cardinale posterioare, iar după alți autori, din sistemul de vene sacrocardinale, care se dezvoltă o dată cu evoluția pelvisului și a membrilor inferioare [31].

Scopul lucrării este de a identifica și descrie particularitățile vaselor unor preparate de rinichi pelvin și în potcoavă, la cazuri nepreselectate, provenite din sălile de disecție.

Obiectivul studiului este de a prezenta, comparativ cu datele din literatură, anatomia a 5 cazuri de rinichi pelvin și 4 cazuri de rinichi în potcoavă, preparate prin disecția a 749 de cadavre (1498 de rinichi).

Material și metode de lucru

Materialul, reprezentat de 749 de cadavre conservate în formol (383 femei și 366 bărbați, cu vârste cuprinse între 56 și 89 ani) disecate la Catedra de Anatomie și Embriologie, UMF "Iuliu Hațieganu", Cluj-Napoca, între anii 1971-1998.

Metodele au constat în disecție clasică. Preparatele au fost desenate schematic, au fost notate unele trăsături caracteristice, fotografiate și prelucrate la computer. S-a efectuat și exprimarea procentuală a cazurilor.

Rezultate

Cei 5 **rinichi pelvini** reprezintă 0,67% la numărul de cadavre studiate și 0,33% la numărul de rinichi disecați (1498 de rinichi). Cele 4 **preparate de rinichi în potcoavă**, considerate la 749 cadavre disecate, reprezintă 0,53%, iar la numărul de rinichi disecați (1498 de rinichi), 0,27%.

Au fost întâlnite artere și vene extrem de variate ca origine, traiect, calibru, raporturi și terminație. Prezentarea fotografiilor, schemelor unora din ele și explicațiile existente în legende aduc detalii, precizări și nota calitativă necesară.

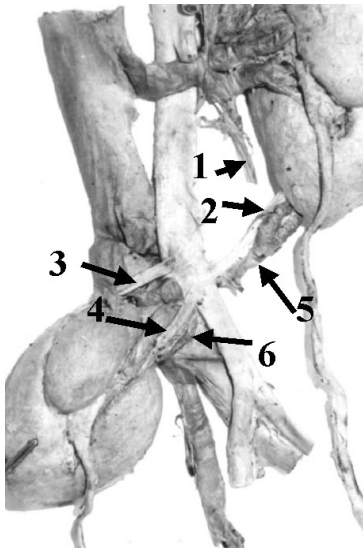


Fig. 5. Rinichi pelvin în dreapta (vedere anterioară). Ambii rinichi cu hilul pe fața anterioară. 1. A. și V. Gonadală stângă. 2. A 3-a ARSt împreună cu două VRSt polare inferioare (5) tip II, care drenează în vena iliacă comună stângă. 3. ARDr superioară cu origine în aorta terminală. 4. ARDr inferioară cu origine în A. iliacă comună stângă. 6. VRDr. Ce drenează în VCI.

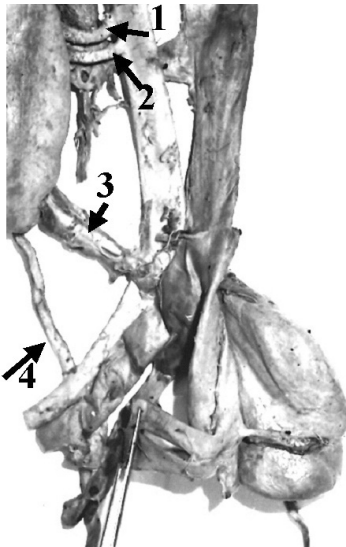


Fig. 5a. Incidentă posterioară a preparatului nr. 5. 1 și 2. ARSt superioare. 3. ARSt. Inferioară cu origine în A. Iliacă comună stângă, însoțită de două vene ce drenează în V. Iliacă comună stângă. 4. Ureter.

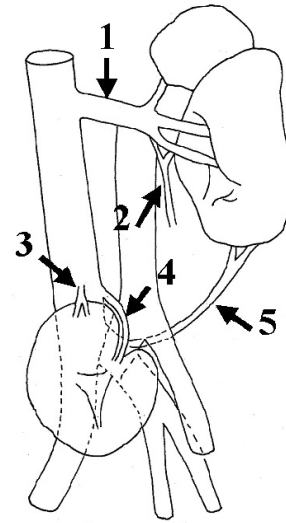


Fig. 5b. Schema venelor preparatului 5. 1. VRSt. 2. V. Gonadală. 3. VRDr laterală ce drenează pe fața anterioară a VCI. 4. VRDr Medială. 5. Două VRSt polare inferioare ce însoțesc ARSt polară inferioară (vezi foto 5b).



Fig. 6. Rinichi pelvin drept cu vase alungite și ureter drept de 10 cm., ușor sinuos (vedere anterioară). 1. VRSt. 2. A. Mezenterică inferioară. 3. ARDr superioară, cu origine pe fața anterioară a aortei, inferior de a. mezenterică inferioară. 4. ARDr inferioară cu origine în bifurcația aortei.

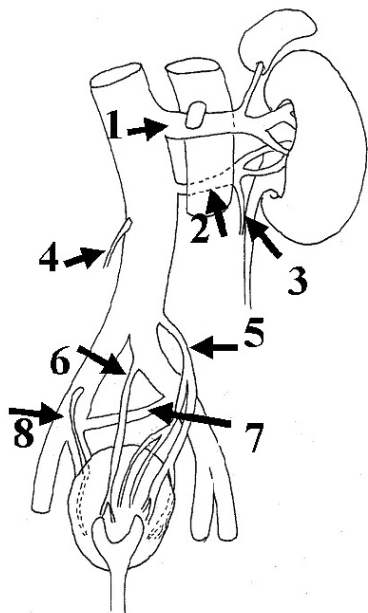


Fig. 6a. Schema venelor preparatului 6. 1. VRSt superioară. 2. A doua VRSt, retroaortică în care drenează vena gonadală (3). 4. V. Gonadală dreaptă. 5. VRDr superioară ce drenează pe flancul stâng al VCI terminale. 6. VRDr mijlocie ce drenează în V. Iliacă comună stângă. 7. Anastomoză între cele două V. Iliace comune. 8. VRDr. Inferioară ce drenează în V. Iliacă comună dreaptă.

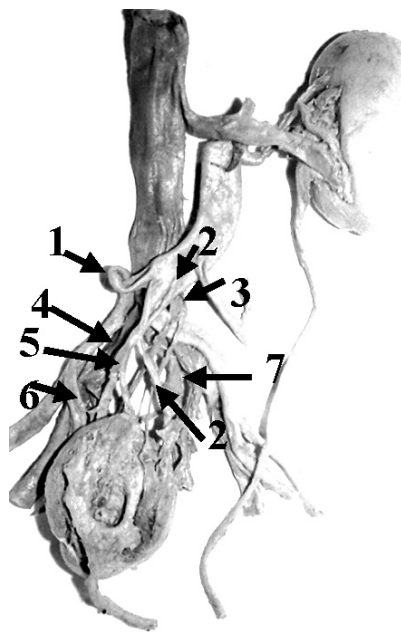


Fig. 8. Rinichi pelvin drept. 1. A. Iliacă comună dreaptă. 2 și 5. ARDr ce își au originea pe fața anterioară a aortei terminale. 3. VRDr. Ce drenează în VCI. 4. V. Iliacă comună dreaptă spre care vine o VRDr. 6. ARDr cu origine în A. Iliacă internă dreaptă. 7. Două VRDr ce drenează spre V. Iliacă comună stângă.

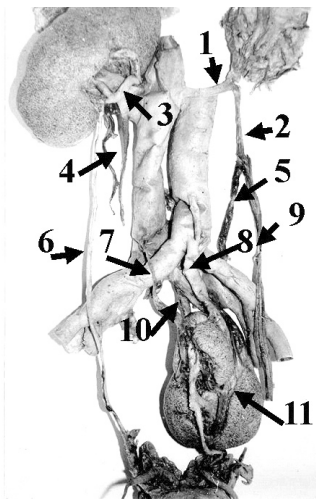


Fig. 7. Rinichi pelvin stâng. 1. V. Suprarenală mijlocie stângă care drenează în VCI spre care vine o venă anastomotică cu V. Iliacă comună stângă (2 și 5) și spre care drenează V. Gonadală stângă (9). 3. ARDr superioară răsucită (călare) pe VRDr superioară din care pornește A. Gonadală dreaptă. 4. A. și V. Gonadale drepte. 6. Ureter. 7. VRSt care încrucișează anterior A. Iliacă comună dreaptă și drenează în VCI. 8. ARSt cu origine din aortă, inferior de originea A. Mezenterice inferioare. 10 și 11. Două VRSt care drenează în V. Iliacă comună stângă.

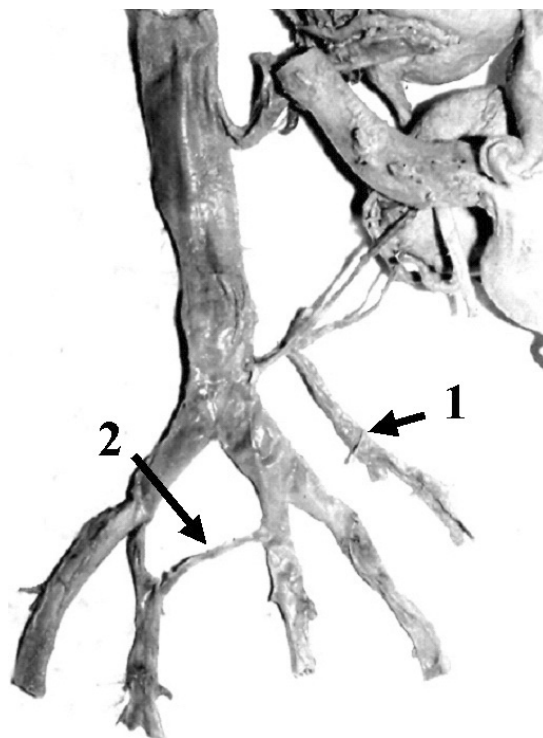


Fig. 8a. Vedere posterioară a VCI. Rinichiul drept răsturnat în sus. 1. V. Gonadală dreaptă. 2. Anastomoză între cele două vene iliace interne.

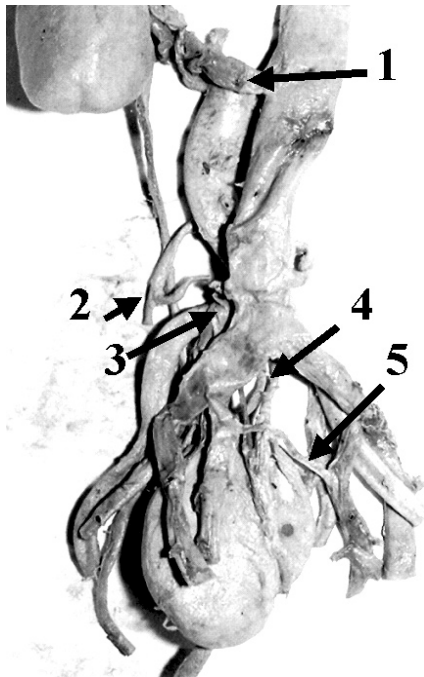


Fig. 8b. Vedere posterioară a preparatului 8. 1. VRSt retroaortică tip I. 2. A. Gonadală stângă. 3. VRDr superioară ce drenează în VCI. 4. ARDr cu origine în aortă sub originea A. Mezențerică inferioare. 5. Anastomoză între venele iliace interne.

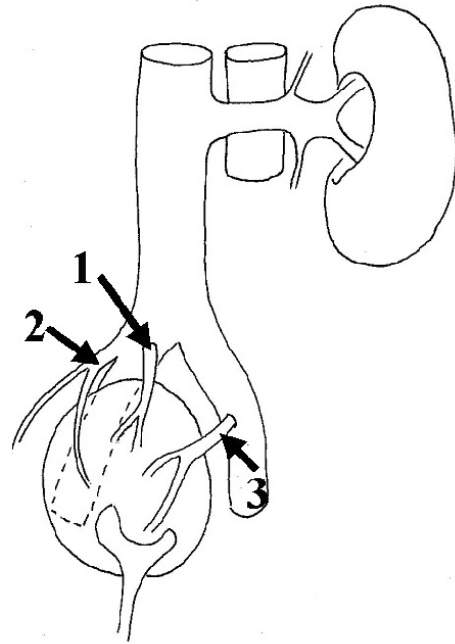


Fig. 9a. Schema venelor rinichiului pelvin drept. 1. VRDr superioară care drenează în V. Iliacă comună dreaptă. 2. VRDr inferioară care drenează în V. Iliacă comună dreaptă și care primește V. Gonadală dreaptă. 3. VRDr care drenează în V. Iliacă comună stângă.

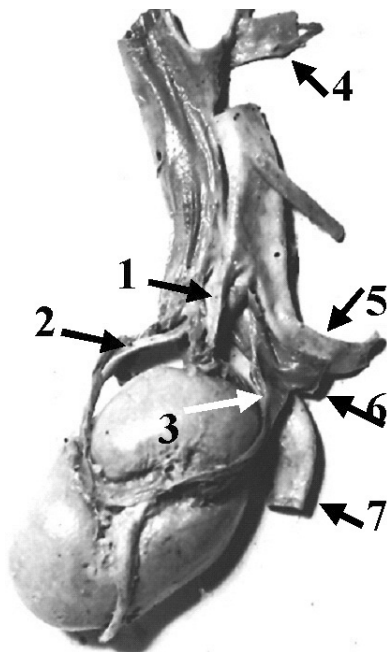


Fig. 9. Rinichi pelvin drept. Vedere anterioară. 1. ARDr superioară cu origine în aortă sub A. Mezențerică inferioară și o venă însoțitoare care drenează în V. Iliacă comună dreaptă. 2. ARDr inferioară cu origine în aorta terminală și VRDr comitantă care drenează în V. Iliacă comună dreaptă și în care drenează V. Gonadală dreaptă. 3. VRDr care drenează în V. Iliacă comună stângă. 4. VRSt. 5. A. Iliacă comună stângă. 6. V. Iliacă comună stângă. 7. A. Iliacă comună dreaptă.

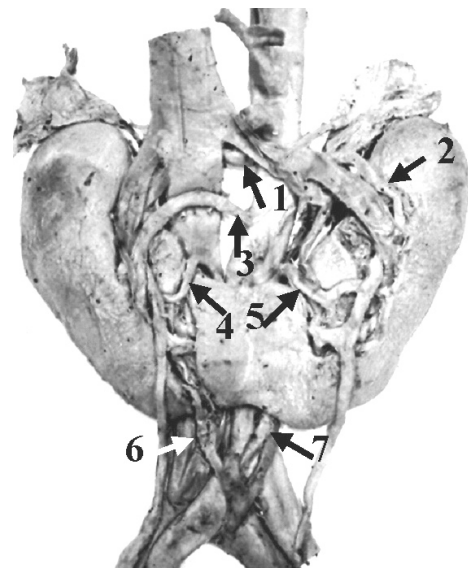


Fig. 10. Rinichi în potcoavă fuzionați prin polii inferiori (vedere anterioară). 1. ARDr superioară retrocavă. 2. ARSt superioară. 3. ARDr precavă superioară. 4. ARDr precavă inferioară. 5. ARSt mijlocie. 6 și 7. ARDr și St. Polare inferioare ce pornesc din artera iliacă comună dreaptă printr-un trunchi comun.

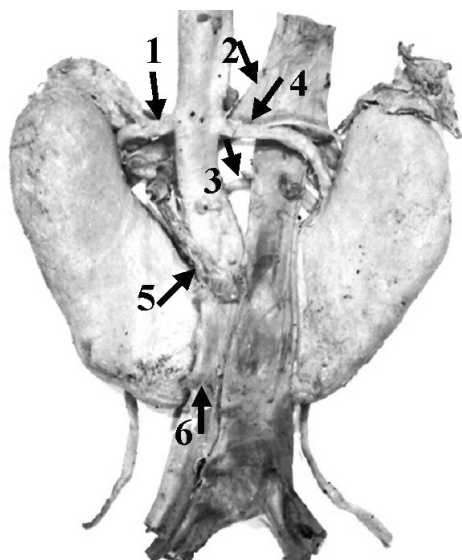


Fig. 10a. Vedere posterioară a preparatului 10. 1. ARSt superioară. 2. VRSt superioară preaortică. 3. ARDr inferioară precavă. 4. ARDr superioară retrocavă. 5. VRSt retroaortică superioară, tip II [clasificare după Hoelil - cit. 32]. 6. VRSt retroaortică inferioară, orizontală.

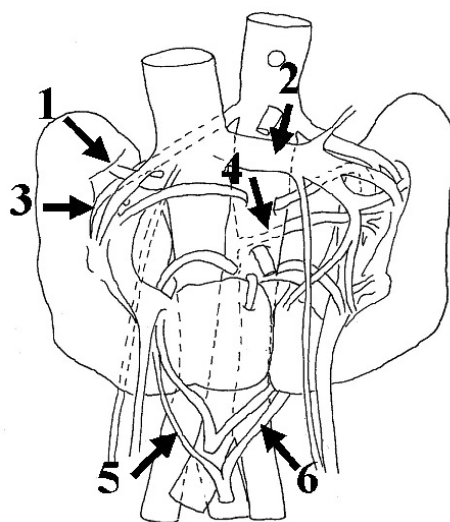


Fig. 10c. Venele preparatului 10. 1. VRDr superioară. 2. VRSt preaortică. 3. VRDr mijlocie. 4. VRSt retroaortică tip II. 5 și 6. Două vene polare inferioare (dreaptă și stângă) care drenează printr-un trunchi în vena iliacă comună stângă.

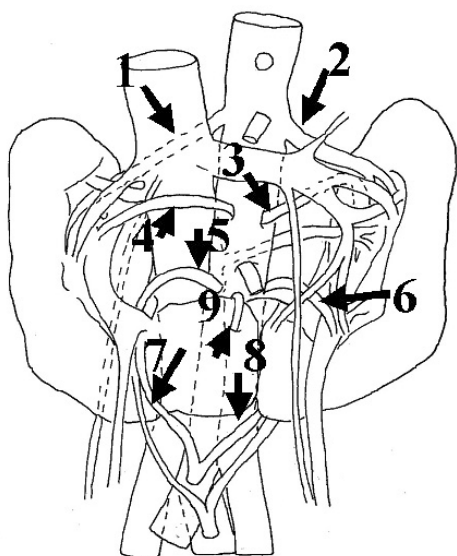


Fig. 10b. Arterele preparatului 10. 1. ARDr superioară retrocavă. 2. ARSt superioară. 3. A doua ARSt. 4. ARDr precavă superioară. 5. ARDr precavă inferioară. 6 A 3-a ARSt. 7 și 8. Dintr-un trunchi cu origine în artera iliacă comună dreaptă se despart două ramuri ce irigă polii inferiori ai rinichilor. 9. Ramură din aortă pentru regiunea istmului (la dreapta zonei de fuziune a rinichilor).

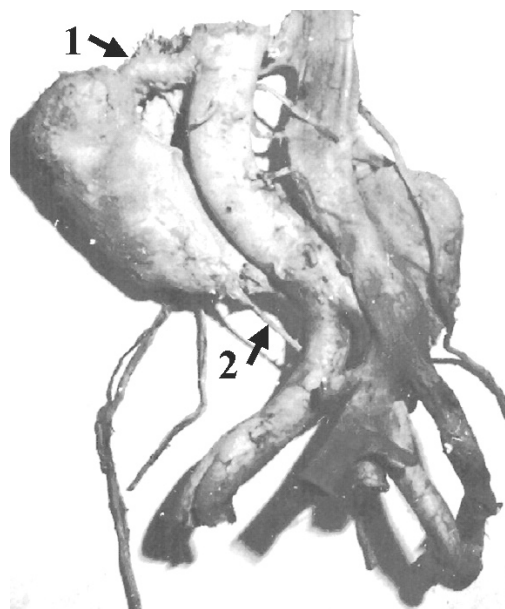


Fig. 11. Rinichi în „S” fuzionați prin polul superior al rinichiului drept la polul inferior al rinichiului stâng (incidență anterioară). 1 și 2. A. Gonadală dreaptă. 3. VRSt superioară preaortică. 4. VRDr ce drenează pe fața anterioară a VCI. 5. ARSt. 6. A. Gonadală stângă. 7. ARDr precavă cu origine apropiată de a. mezenterică inferioară. 8. V. Gonadală stângă ce drenează în VCI. 9. Venă polară inferioară stângă ce drenează în v. iliacă comună stângă. 10 și 11. Uretere.

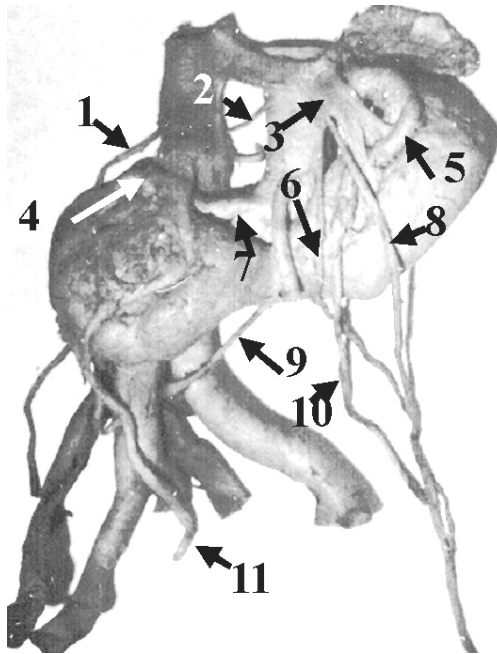


Fig. 11a. Vedere posterioară a preparatului anterior. Aorta terminală sinuoasă. 1. ARSt. 2. Venă polară inferioară ce drenează în v. iliacă comună stângă.

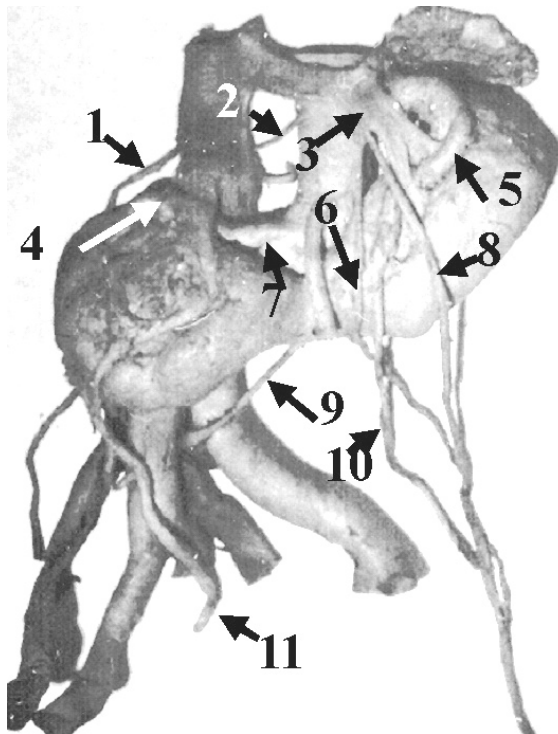


Fig. 11b. Venele preparatului anterior. 1. V. Gonadală dreaptă. 2. VRDr ce drenează pe fața anterioară a VCI. 3. VRSt. 4. V. Gonadală stângă. 5. VRSt polară inferioară ce drenează în vena iliacă comună stângă. 6 și 7. Uretere. 8. Anastomoză venoasă între venele iliace comune stângă și dreaptă.

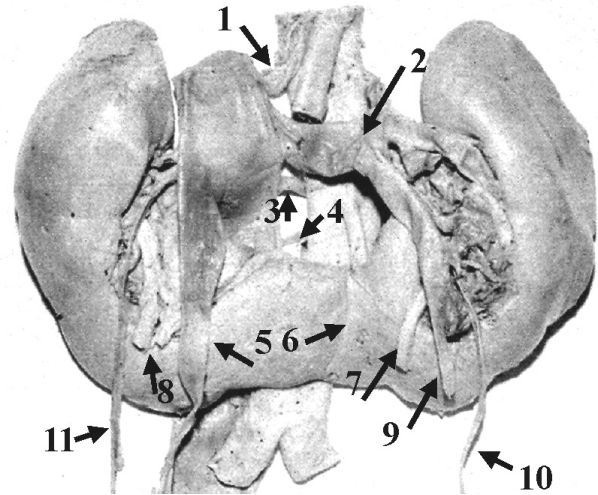


Fig. 12. Rinichi în potcoavă cu fuziune între polii inferiori. 1. ARDr superioară retrocavă. 2. VRSt superioară preaortică. 3. ARDr. Inferioară retrocavă. 4. VRSt inferioară retroaortică. 5. V. Gonadală dreaptă. 6. Linia de fuziune de pe istm. 7 și 8. Uretere. 9. V. Gonadală stângă. 10 și 11. A. Gonadale.

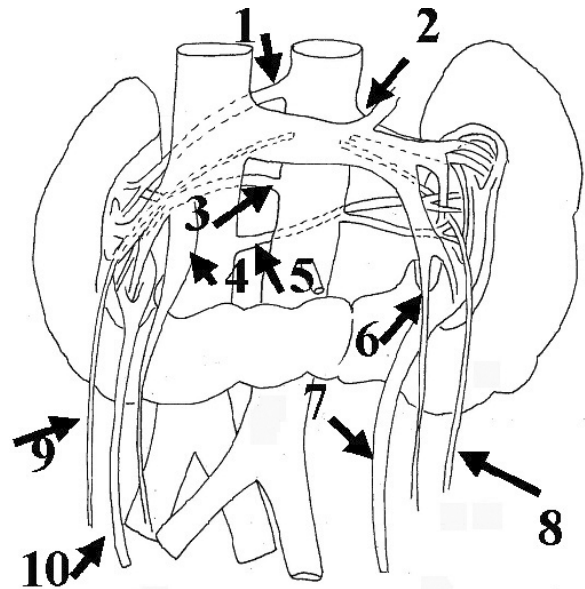


Fig. 12a. 1. ARDr superioară. 2. V. și ARSt. 3. ARDr inferioară retrocavă. 4. V. Gonadală dreaptă. 5. VRSt inferioară retroaortică tip II. 6. V. Gonadală stângă. 7 și 10. Uretere. 8 și 9. A. Gonadale.

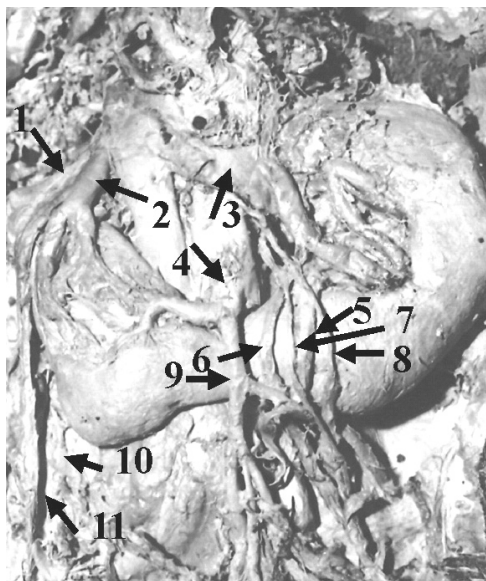


Fig. 13. Rinichi în potcoavă fuzionați prin polii inferiori. 1 și 2. VRDr care primește și V. Gonadală. 3. VRSt. 4. Trunchi arterial comun pentru A. Mezenterică inferioară și a 3-a ARDr, precavă. 5. Ureter. 6. V. Gonadală. 7 și 8. A. Gonadale stângi, superioară cu origine în aortă și inferioară din ARSt inferioară. 9. A. Mezenterică inferioară. 10 și 11 A și V. Gonadală dreaptă.

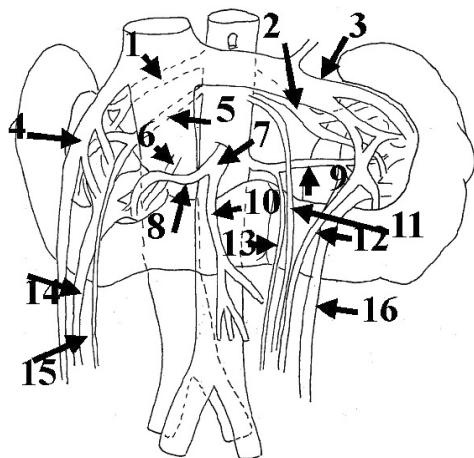


Fig. 13a. 1. ARDr superioară retrocavă. 2. ARSt superioară. 3. VRSt. 4. V. Gonadală. 5. Trunchi comun pentru a 2-a ARDr și A. Gonadală. 6. A doua VRDr ce drenează pe fața anterioară a VCI. 7. Trunchi mezenterico-renal (8- 10) cu ARDr precavă. 9. ARSt inferioară ce emite a doua a. gonadală stângă (13). 11. A. Gonadală stângă superioară din aortă. 12. V. Gonadală. 14 și 16. Uretere. 15. A. Gonadală.

Discuții

Frecvența cazurilor prezentate în literatura consultată, exprimate procentual, poate crea confuzii, având în vedere faptul că autorii folosesc loturi neuniforme (preselectate, nepreselectate - disecții, autopsii în unele prosecturi, populația generală, copii, adulți și chiar cazuisică mixtă etc.). Ex: Valorile vor fi diferite dacă exprimarea procentuală se calculează la numărul de cadavre disecate

(studiul de față) sau numărul de rinichi disecați [5]. Atât în cazul RP, cât și al celor în potcoavă, frecvențele sunt în jur de 1/400- 1/800 de nașteri vii. După Akira Yakeishi, frecvența RPc este de 0,15-0,48% la rinichi disecați. În cazul celor 749 de preparate din această lucrare, frecvența la numărul de cadavre disecate (nu de rinichi disecați) era pentru RP de 0,66%, iar pentru RPc de 0,53%.

Existența la adult a arterelor *supranumerare* a fost pusă pe seama persistenței unor artere *mezonefrice*, care în mod normal dispar [Felix W, 1911, 1912; Bremer JL, 1915; Möricke KD, 1965; Fine H și Keen EN, 1966; - cit. 22; 23; 7].

Date recente de *biologie a dezvoltării* arată că rinichiul ce urcă spre regiunea lombară, primește artere proprii din aortă (*metanefrice*) pe măsură ce ascensionează, care sunt și ele multiple inițial, pentru ca în final să se reducă la numărul normal anatomic [25].

Vasele renale se formează în condiții speciale: rinichiul metanefric avascular (hipoxic) călătorește (ascensionează) din regiunea pelvină spre regiunea lombară [33]. Pe acest traseu, primește vase care se remaniază permanent, putând rezulta numeroase variante vasculare în cazul persistenței unora dintre ele. Dintre aceste variante, unele pot exista neobservate (asimptomatice), care pot fi descoperite întâmplător (Seceleanu), în timp ce altele, pot evolua simptomatic (ex: stenoze sau/și obstrucții ureterale, ptoză renală cu tracțiune pe vase și hipertensiune arterială, anevrism aortic în regiune, încrucișări vasculare compresive, gen ARDr precavă, ARSt sau/și ARDr răsucite peste VRSt, respectiv dreaptă, pot să apară dilatări venoase însoțite de fenomene de stază cronică - sindrom nutcracker - pot fi dificil diagnosticate clinic și imagistic, pot genera situații ce îngreunează sau fac imposibil transplantul renal, complicații intraoperatorii etc.).

Venele embrionare descrise în regiunea mezonefrosului [31], care formează un plex venos în care apar canale verticale, se extind cranial în torace [Gladeston - cit. 35], precum și caudal, perimetanefric. Ca și arterele, venele rinichiului definitiv vor fi vene *metanefrice*, asemănătoare venelor embrionare descrise la mezonefros de McClure și Butler, având în vedere faptul că acestea se dezvoltă împreună cu arterele.

RP sunt rinichi care s-au oprit în pelvis, fără să urce spre loja renală lombară. Un rinichi oprit undeva pe traiectul ascensiunii sale, este irigat aproape totdeauna de vase suplimentare și având origini (arterele), respectiv terminații (venele) în vasele cele mai apropiate (aorta terminală, artera iliacă comună, vena iliacă comună etc.).

RP drept ptozat, cu vase alungite și ureter sinuos se poate complica frecvent cu hTA. Acest caz descris este foarte asemănător cu cel publicat de WS Priestman și col., (2005) a unui RP stâng, cu vase alungite și care evolua cu hTA cu accident vascular cerebral, la un bărbat de 32 de ani.

Fuziunea RPc poate să apară în momentul în care

rinichii ce ascensionează părăsesc cavitatea pelvină și întâlnesc arterele ombilicale, arterele iliace comune și artera mezenterică inferioară, obstacole naturale în calea ascensiunii lor.

Structura histologică a istmului unui rinichi în potcoavă poate fi diferită: țesut renal ce conține corpusculi renali și tubuli [3] sau/și fibros [6]. Problema dobândește importanță în cazul transplantului unui rinichi în potcoavă. Dacă istmul conține o lamă de țesut fibros și teritoriile vasculare sunt separate pentru cei doi rinichi, aceștia se pot transplanta separat; dacă istmul este parenchimos și teritoriile de irigație se continuă dintr-un rinichi în celălalt, transplantul se face în bloc [4].

Posibilitățile stocării rinichilor de la donatori și necesitățile mari pentru transplant, au impus extinderea criteriilor pentru acceptarea organelor de la cadavre, incluzând și pe cele cu variante anatomice [4]. Acest fapt justifică în plus rațiunea existenței studiului prezent.

Concluzii

1. Frecvența RP și RPc care apare în literatură este asemănătoare (1/400- 1/800 de nașteri), iar în cazurile studiate în lucrarea de față este de 0,66% pentru RP și 0,53% pentru RPc (considerate la numărul de cadavre disecate).

2. RP reprezintă opriri în ascensiune și fixarea sub creasta iliacă a unui rinichi. Ureterul său este scurt și fără sinuozități. Dacă ureterul este sinuos și vasele sale alungite, subțiate și chiar cu stenoze, înseamnă că rinichiul este și ptozat. Acest fapt poate evolua cu hTA de origine renală.

3. Un rinichi neascensionat este irigat deseori de vase multiple, cu origini, respectiv terminații în vasele mai apropiate de organ.

4. Persistența vaselor suplimentare sunt metanefrice și nu mezonefrice, cum sunt explicate în unele publicații mai vechi.

5. Existența variantelor vasculare în cazul RP și RPc, necesită investigații imagistice, înainte de un transplant renal.

6. Criteriile pentru acceptarea unui rinichi pentru transplantul renal au fost extinse, datorită posibilităților de stocare, a îmbunătățirilor tehnicilor operatorii și nu în ultimul rând a modificării legilor în numeroase țări, privind manipularea cadavrelor, recoltării de organe de la donatori vii sau/și decedați, etc.

Bibliografie

1. William S. Priestman, Mario DeNunzio, Maarten W. Taal, Richard J. Fluck and Christopher W. McIntyre, An unusual case of renovascular hypertension—renal artery stenosis of a pelvic kidney with aberrant blood supply, *Nephrol Dial Transplant*, 2005; 20: 2861-2863.
2. Yves Glock, Rolando Blasevich, Amine Laghzaoui, Daniel Roux, Gerard Fournial, Abdominal aortic aneurysm and congenital pelvic kidney, *Tex Heart Inst J*, 1997; 24: 131-133.
3. Hale Oktem, Rabet Gozil, Engin Calguner, Meltem

Bahcelioglu, Serdar Mutlu, Ayla Kurkcuoglu, Deniz Yucel, Eyup Senol, Tevfik Babus, Dural Kadyoglu, Morphometric Study of a Horseshoe Kidney, *Med Princ Pract*, 2008; 17: 80-83.

4. Mehdi Salehipour MD, Ali Bahador, Heshmatollah Salahi, Saman Nikeghbalian, Hamed Jalaeian, Hamid-Reza Davari, Seyed-Ali Malek-Hosseini, Transplantation of a Horseshoe Kidney, *Arch Iranian Med* 2007; 10 (2): 239 – 241.

5. Akira Yakeishi, Tsuyoshi Saga, Hiroko So, Makoto Tetsuka, Yoshio Araki, Seiji Kobayashi, Koh-Ichi Yamaki, A case of horseshoe kidney with surplus renal arteries, *Kurume Medical Journal*, 2007; 54: 89- 93.

6. Tae-Hoon Kim, Renal cell carcinoma in a horseshoe kidney and preoperative superselective renal artery embolization: A case report, *Korean J Radiol*, 2005; 6: 200-203.

7. Arey LB, *Developmental Anatomy*, 1971, 6th edn, Philadelphia: W. B. Saunders.: 342-344; 347-350; 360-370; 371-374.

8. Langman J, *Medical Embriology*, 4th. Ed., Williams & Wilkins, Baltimore, 1981: 191-197.

9. Moore KL, Persaud TVN, *The developing human*, 6th Ed., WB Saunders Co, Philadelphia, 1998: 349-401.

10. Sadler TW, Langman's medical embryology, 7th Ed., Williams&Wilkins, Baltimore, 1995: 183-231.

11. Brookes M, Zietman A, *Clinical embryology*, CRC Press, London, 2000: 112-120.

12. Grigorescu Sido Fr, *Embriologie. Generală și specială*, Casa Cărții de Știință, Cluj, 2006: 198-232.

13. Alda Tufro, Victoria F Norwood, Carey RM, R Ariel Gomez, Vascular endothelial growth factor induced nephrogenesis and vasculogenesis, *J Am Soc Nephrol*, 1999; 10: 2125-2134.

14. Michel Pudliszewski and Luc Pardanaud, Vasculogenesis and angiogenesis in mouse embryo studied using quail/mouse chimeras, *Int J Dev Biol*, 2005; 49: 355-361.

15. Torrey TW, Morphogenesis of the vertebrate kidney, în DeHaan RL, Ursprung H, *Organogenesis*, Holt, Rinehart and Winston, New York, 1965: 559-579.

16. Satu Kuure, Reetta Voulteenaho, Seppo Vainio, Kidney morphogenesis: cellular and molecular regulation, *Mechanisms of Development*, 2000; 92: 31-45.

17. Saxen L, Sariola H, Early organogenesis of the kidney. *Pediatr Nephrol*, 1987; 1: 385-392.

18. Thomas J Carroll and Andrew P McMahon, Secreted molecules in metanephric induction; *J Am Soc Nephrol*; 2000; 11: S116- S119.

19. Adrian S Woolf, Karen L Price, Peter J Scambler, and Paul JD Winyard, Evolving concepts in human renal dysplasia, *J Am Soc Nephrol*, 2004; 15: 998- 1007.

20. Barry Robert, Patricia L. St. John and Dale R. Abrahamson, Direct visualization of renal vascular morphogenesis in Flk1 heterozygous mutant mice, *Am J Physiol Renal Physiol*, 1998; 275:164-172.

21. Pope JC, Brock JW, Adams MC, Douglas Stephens F, and Iekuni Ichikawa, How They Begin and How They End: Classic and New Theories for the Development and Deterioration of Congenital Anomalies of the Kidney and Urinary Tract, *CAKUT*, *J Am Soc Nephrol*, 1999; 10: 2018- 2028.

22. Albu I, Vaida AI, Grigorescu Sido Fr, Mureșan D, Ciobanu T, Unele variații vasculare renale la om, *Morfol Norm Patol*, 1972; 17 (4): 303-310.

23. Albu I, Vaida AI, Grigorescu Sido Fr, Ein Fall von mehrfacher beidseitigen Nierenanomalie beim Menschen, *Anat Anz*, 1973, 133: 207-213.

24. Harikrishna Tanjore, Elisabeth M Zeisberg, Behzod Gerami-Naini, Raghu Kalluri, β_1 Integrin expression on endothelial cells is required for angiogenesis but not for vasculogenesis, *Developmental Dynamics*, 2008; 237: 75-82.
25. Ranade VA, Rai R, Prahbu LV, Mangala K, Nayak SR, Arched left gonadal artery over the left renal vein associated with double left renal artery, *Singapore Med J*, 2007; 48 (12): e332-e334.
26. Jeanette Astorga and Peter Carlsson, Hedgehog induction of murine vasculogenesis is mediated by Foxf1 and Bmp4, *Development*, 2007; 134: 3753-3761.
27. Peter Oettgen, Transcriptional Regulation of Vascular Development, *Circ. Res.*, 2001; 89:380-388.
28. Deneen M Wellik, Patrick J Hawkes, and Mario R Capecchi, Hox11 paralogous genes are essential for metanephric kidney induction, *Genes & Development*, 2002; 16: 1423- 1432.
29. Martin Pohl, Vibha Bhatnagar, Stanley A Mendoza, and Sanjay K Nigam, Toward an etiological classification of development disorders of the kidney and upper urinary tract, *Kidney International*, 2002; vol 61: 10-19.
30. Hollinshead WH, *Anatomy for Surgeons. Volume 2*. New York: Harper and Row; 1971: 579-580.
31. McClure CF, Butler EG, The development of the vena cava inferior in man, *Am J Anat*, 1925, 35: 331-383.
32. Koc Z, Ulasan S, Tokmak N, Oguzkurt L, Yildirim T, Double retroaortic left renal veins as a possible cause of pelvic congestion syndrome: imaging findings in two patients, *Brit J Radiol*, 2006; 79: 152-155.
33. Freeburg PB, Abrahamson DL, Hypoxia-inducible factors and Kidney vascular development, *J Am Soc Nephrol*, 2003; 14: 2723-2730.
34. Andreea Secoleanu, Fr Grigorescu Sido, Dana Blidaru, Rinichiul pelvin. *Considerații anatomice*, *Clujul Medical*, 1999, LXXII (2): 202-206.
35. Williams PL, Warwick R, Dyson M, Bannister LH, *Gray's Anatomy*, Edinburgh:Churchill Livingstone 37th, 1989, 256-258, 1407-1409.