

## Žmogaus kepenų vartų centras

Saulius Rutkauskas<sup>1,2</sup>, Vytautas Gedrimas<sup>2</sup>, Tomas Čičinskas<sup>3</sup>, Aurimas Savulis<sup>4</sup>, Algidas Basevičius<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Kauno medicinos universiteto Radiologijos klinika, <sup>2</sup>Anatomijos Institutas, <sup>3</sup>Kauno medicinos universitetas, <sup>4</sup>Vilniaus universiteto Patologijos, teismo medicinos ir farmakologijos katedra

**Raktažodžiai:** kepenys, visceralinis paviršius, kepenų vartai, kepenų vartų centras.

**Santrauka.** Dauguma kepenų intervencijų atliekama per kepenų vartus, kurių padėtis kepenų visceraliniame paviršiuje yra nevienoda.

Tyrimo tikslas. Rasti būdus, kuriais galima tiksliau apibūdinti kepenų vartų padėtį visceralinio paviršiaus krašto ir atskirų kepenų skilčių kraštų atžvilgiu.

Tyrimo medžiaga ir metodai. 2005–2006 m. autopsijų metu ištirtos 64 suaugusių žmonių kepenys (amžiaus vidurkis – 45 metai). Pasirinktas išilginio ir skersinio kepenų vartų linijų vidurio susikirtimo taškas, kuris laikytinas kepenų vartų centru. Matlankiu ir liniuote kas 10° buvo matuojami atstumai nuo kepenų vartų centro iki visceralinio paviršiaus krašto, anatominio struktūrų išsidėstymo kampai, apskaičiuota, kokią visceralinio paviršiaus perimetro dalį užima skilčių kraštai.

Rezultatai. Nustatėme, kad nuo kepenų krašto kepenų vartų centras buvo nutolęs vidutiniškai 11,6±2,8 cm. Nuo kairiosios skilties krašto kepenų vartų centras buvo nutolęs vidutiniškai 11,6±1,1 cm, nuo kvadratinės – 9,7±1,5 cm, nuo dešinėsios – 12,3±1,2 cm ir nuo uodeginės – 7,4±1,0 cm. Visi atstumai tarpusavyje statistiškai reikšmingai skyrėsi ( $p < 0,05$ ). Apvaliojo raiščio plyšys išsidėsto ties 50,5°, tulžies pūslės duobė – ties 102°, apatinės tuščiosios venos vaga – ties 266°, o veninio raiščio plyšys – ties 293° kampais. Dešinėsios skilties kraštas vidutiniškai užima 45,6 proc., kairiosios – 32,6 proc., kvadratinės – 14,3 proc., uodeginės – 7,5 proc. visceralinio paviršiaus krašto perimetro.

Išvados. Nustačius kepenų vartų centrą, galima tiksliau charakterizuoti kepenų vartų padėtį visceralinio paviršiaus kraštų atžvilgiu.

### Įvadas

Kepenų vartai yra viena svarbiausių kepenų išorinio paviršiaus anatominio struktūrų. Per juos patenka stambiosios šio organo kraujagyslės – vartų vena ir kepenų arterija, nervai, o išeina tulžies latakai ir limfagyslės (1).

Žinoma, kad skirtingų žmonių kepenų vartų dydis, forma bei padėtis yra nevienoda, buvo ne vienas bandymas įvertinti jų išsidėstymą (2–4). C. Couinaud kepenų vartų padėtį vertino pagal jų nuotolį nuo kvadratinės ir uodeginės skilčių kraštų (3), kiti autoriai ją bandė apibūdinti pagal išorines, aiškiai matomas anatomines kepenų visceralinio paviršiaus struktūras (2, 4, 5). Kadangi minėti autoriai nagrinėjo kepenų vartų padėtį atsižvelgdami tik į tam tikrus atskirus matavimus, mūsų tyrimo tikslas – rasti būdus, kuriais galima tiksliau apibūdinti kepenų vartų padėtį viso visceralinio paviršiaus krašto ir atskirų kepenų skilčių kraštų atžvilgiu. Kadangi literatūros duomenų nedaug, mes siekėme nustatyti, kokią visceralinio paviršiaus perimetro dalį užimama atskiri skilčių kraštai.

### Tyrimo medžiaga ir metodika

2005–2006 m. autopsijų metu ištirtos 64 suaugusių žmonių kepenys, amžiaus vidurkis – 45 metai (nuo 21 iki 86 metų). Mirusių vyrų kepenys sudarė 66 proc. ( $n=42$ ), moterų – 34 proc. ( $n=22$ ). Mirties priežastys buvo įvairios: mechaninė asfiksija, traumos, ūminės ligos. Kepenys netirtos radus navikų, esant cirotinui ar ryškių uždegiminių šio organo pokyčių. Tyrimai, dalyvaujant teismo medicinos ekspertui, buvo atliekami Mykolo Riomerio universiteto Teismo medicinos instituto Kauno ekspertinio skyriaus laboratorijoje. Nepažeidžiant bioetikos principų, kepenys buvo tiriamos, padėjus jas ant tvirto lygaus paviršiaus, ištyrus jos buvo grąžinamos į mirusiojo kūną.

Norint įvertinti kepenų vartų padėties įvairovę, pasirinktas vienas išvestinis kepenų vartų taškas – kepenų vartų centras, kuris buvo naudojamas visiems matavimams.

Tiriant kepenų vartus ribojančių struktūrų kraštus (iš priekio – kvadratinė skiltis, iš užpakalio – uodeginė, iš kairės – kairioji, iš dešinės – dešinioji skiltis), pir-

miausia buvo žymima menama linija, jungianti kepenų vartų ribojančių kairiosios ir dešinėsios skilčių kraštus (1 A pav.). Po to buvo žymima statmena pirmajai linija, jungianti kvadratinės ir uodeginės skilčių vidurį (1 B pav.). Abiejų linijų sankirta pažymima linijų vidurio taške, kurį mes pavadino kepenų vartų centru.

Kepenų vartų centro padėtis visceralinio paviršiaus krašto atžvilgiu buvo matuojama metaline liniuote (paklaida  $\pm 1$  mm) bei  $360^\circ$  matlankiu (paklaida  $\pm 1^\circ$ ). Matlankio centras kiekvienu atveju atitiko mūsų pasirinktu būdu nustatomą kepenų vartų centrą. Pasirinkta, kad kepenų visceraliniame paviršiuje  $0^\circ$  yra ties linija, kuri atitinka vartų išilginio matmens linijos tęsinį iki kairiosios kepenų skilties krašto. Toliau prieš laikrodžio rodyklę kas  $10^\circ$  buvo matuojami kiti 35 atstumai (2 pav.). Atskirai buvo įvertinti kampai A, B, C ir D, susidarantys tarp kepenų visceralinio paviršiaus anatominių struktūrų (apvaliojo raiščio plyšio, veninio raiščio plyšio, tulžies pūslės duobės ir apatinės tuščiosios venos vagos) ir menamos išilginės vartų linijos (2 A, B, C, D pav.). Be to, matavimų eigoje nustatė, tarp kurių kampų linijų išsidėsto atskirų kepenų skilčių kraštai, apskaičiavome vidutinį kepenų vartų centro nuotolį nuo jų bei skilčių kraštų užimamą visceralinio paviršiaus perimetro dalį.

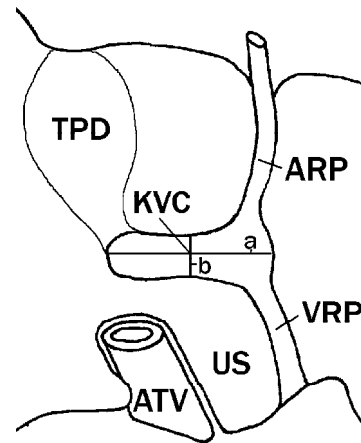
Matavimo duomenys buvo kaupiami ir apdorojami naudojant statistinių programų paketą „Statistica for Windows“ (Versija 5.0. StatSoft, Inc.).

### Rezultatai

Mūsų atlikti tyrimai parodė, kad skirtingų žmonių kepenų vartų centras visceraliniame šio organo paviršiuje apie 88 proc. atvejų nuo kepenų krašto būna nutolęs ne daugiau kaip 14 cm (vidutinis nuotolis –  $11,6 \pm 2,8$  cm) (3 pav.). 13,9 proc. atvejų kepenų vartų centras mažiausiai (t. y.  $7,3$ – $9$  cm) būna nutolęs nuo užpakalinio kepenų krašto dalies, kuri buvo išsidėčiusi tarp apatinės tuščiosios venos ( $260$ – $300^\circ$ ) ir veninio raiščio plyšio. Tyrimų duomenimis, toliausiai (t. y.  $13,9$ – $14,5$  cm) nuo kepenų krašto vartų centras bent 22 proc. atvejų būna nutolęs nuo dešinėsios kepenų skilties krašto, t. y. tarp  $140$  ir  $210^\circ$ .

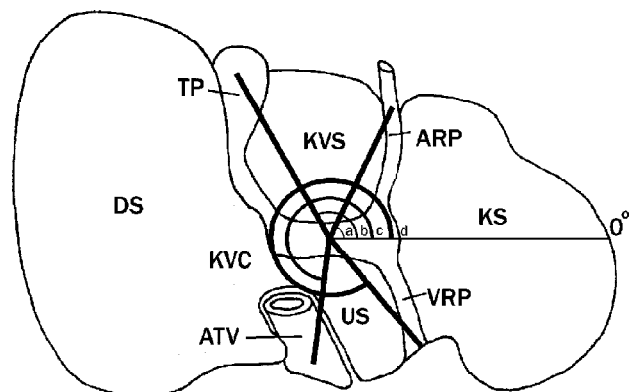
Nustatėme, kad kepenų vartų centras nuo kairiosios skilties periferinio krašto nutolęs vidutiniškai  $11,6 \pm 1,1$  cm, nuo kvadratinės –  $9,7 \pm 1,5$  cm, nuo dešinėsios skilties –  $12,3 \pm 1,2$  cm, o nuo uodeginės –  $7,4 \pm 1,0$  cm.

Išmatavę keturių visceraliniame paviršiuje aiškiai matomų anatominių struktūrų (apatinę tuščioji vena, apvaliojo raiščio plyšys, tulžies pūslės duobė, veninio raiščio plyšys) išsidėstymą išilginės vartų linijos atžvilgiu, apskaičiavome, kad apvaliojo raiščio plyšys sudaro vidutiniškai  $50 \pm 8^\circ$  ( $28$ – $72^\circ$ ) kampą (4 pav.).



**1 pav. Kepenų vartų centras: išilginio (a) ir skersinio (b) kepenų vartų linijų vidurio susikirtimo taškas**

ARP – apvaliojo raiščio plyšys; ATV – apatinė tuščioji vena; KVC – kepenų vartų centras; TPD – tulžies pūslės duobė; US – uodeginė skiltis; VRP – veninio raiščio plyšys.

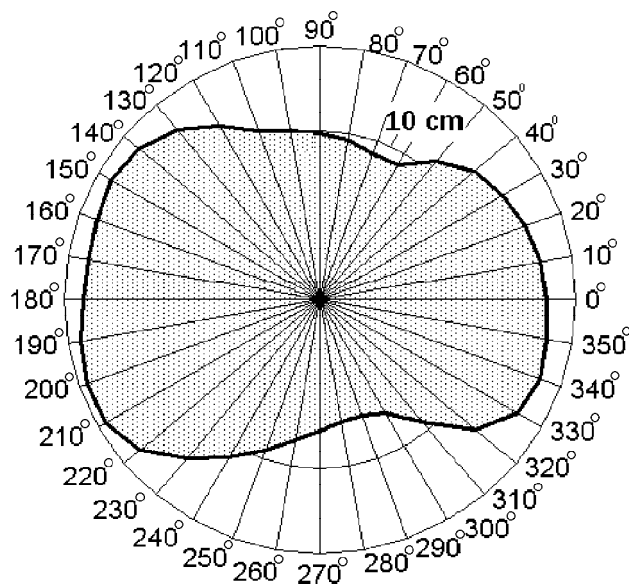


**2 pav. Kepenų visceralinio paviršiaus anatominių struktūrų kampų matavimo schema**

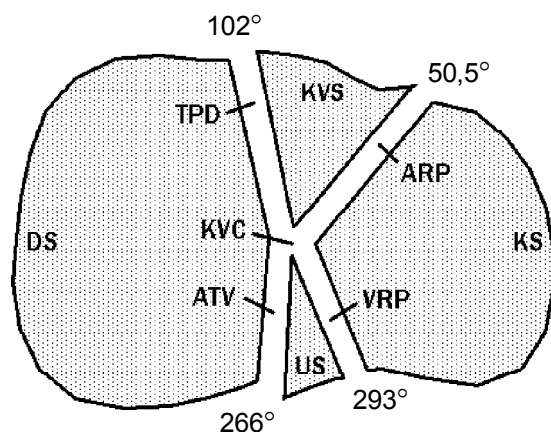
a – apvaliojo raiščio plyšio kampas; b – tulžies pūslės duobės kampas; c – apatinės tuščiosios venos vagos kampas; d – veninio raiščio plyšio kampas.

ARP – apvaliojo raiščio plyšys; ATV – apatinė tuščioji vena; DS – dešinioji skiltis; KS – kairioji skiltis; KVC – kepenų vartų centras; KVS – kvadratinė skiltis; TP – tulžies pūslė; US – uodeginė skiltis; VRP – veninio raiščio plyšys.

Kitokius kampus nustatėme, įvertinę tulžies pūslės duobės išsidėstymą visceraliniame paviršiuje. Tarp šios dešinėsios skilties priekiniame pakraštyje esančios tulžies pūslės duobės išilginės linijos ir kepenų vartų išilginės linijos vidutiniškai nustatėme  $102 \pm 8^\circ$  ( $75$ – $118^\circ$ ) kampą. Tarp užpakalinę kepenų paviršiaus dalį įdubusios apatinės tuščiosios venos vagos ir



3 pav. Kepenų visceralinio paviršiaus krašto vidutinių dydžių ties atskirais kampais diagrama



4 pav. Kepenų skilčių kraštų santykis visceralinio paviršiaus krašte

ARP – apvaliojo raiščio plyšys; ATV – apatinė tuščioji vena; DS – dešinės skilties kraštas; KS – kairiosios skilties kraštas; KVC – kepenų vartų centras; KVS – kvadratinės skilties kraštas; TPD – tulžies pūslės duobė; US – uodeginės skilties kraštas; VRP – veninio raiščio plyšys.

išilginės kepenų vartų linijos nustatėme vidutinį  $266 \pm 7^\circ$  ( $245\text{--}296^\circ$ ) kampą; greta žiojėjantis negilus veninio raiščio plyšio su šia vartų linija, mūsų tyrimų duomenimis, sudarė vidutinį  $293 \pm 8^\circ$  ( $248\text{--}307^\circ$ ) kampą.

Įvertinę visceraliniame kepenų paviršiuje išsidėsčiusių stambiųjų anatominių struktūrų matavimų duomenis, nustatėme, kad 45,6 proc. viso jo krašto perimetro ilgio užėmė dešinėsios, 32,6 proc. – kairiosios,

14,3 proc. – kvadratinės ir 7,5 proc. – uodeginės skilčių kraštai.

### Diskusija

Beveik pačiame visceralinio paviršiaus centre esantys kepenų vartai yra netaisyklingos formos, 3–6 cm ilgio, 0,6–3 cm pločio ir apie 1–2,6 cm gylio vidurių paviršiaus plyšys (1). C. Couinaud pastebėjo, jog hepatektomijų metu nustačius kepenų vartų padėtį galima įvertinti jų priekyje ir dorsaliau išsidėsčiusių kepenų segmentų dydį (3). Kepenų vartų padėtis taip pat gali kisti formuojantis tam tikriems patologiniams procesams bei regeneruojant audiniais po kepenų dalių pašalinimo operacijų (6–10, 13).

Kepenų vartų padėtį visceraliniame paviršiuje galima įvertinti įvairiai. Vienas iš vertinimo metodų yra išorinių anatominių visceralinio paviršiaus struktūrų (apvaliojo raiščio, veninio raiščio plyšių, tulžies pūslės duobės ir apatinės tuščiosios venos vagos) ilgio matavimai (4, 5). Atsižvelgę į ankstesnių mūsų atliktų tyrimų duomenis, buvome apskaičiavę, kad kepenų vartai yra nežymiai arčiau užpakalinio krašto (4). Tokius duomenis lėmė mūsų pasirinkta anatominių struktūrų matavimų metodika, kai kepenų vartų padėtis buvo vertinama tik priekinio ar užpakalinio visceralinio paviršiaus, t. y. uodeginės ir kvadratinės skilčių kraštų atžvilgiu. Be to, tada nebuvo įvertintas ir visas kepenų vartų dydis, kuris gali būti svarbus apskaičiuojant jų padėtį.

Panašius duomenis pateikė C. Couinaud, naudodamas kitokią matavimų metodiką (3), kurios metu tyrėjas matavo du atstumus, besitęsiančius nuo ekstrahepatinės vartų venos dalies iki kepenų visceralinio paviršiaus kvadratinės ir uodeginės skilčių periferinių kraštų. Kepenų vartų padėtį C. Couinaud įvertino apskaičiavęs priekinį-užpakalinį vartų indeksą pagal formulę: priekinis atstumas/užpakalinis matmuo  $\times 100$ . Ištyręs per 100 kepenų, C. Couinaud nustatė, kad indeksas kinta nuo 28,9 iki 170 (vidurkis – 91,5). Tai reiškia, kad kepenų vartai dažniau būna pasistūmę šiek tiek arčiau užpakalinio šio organo krašto. Mūsų požiūriu vertinti kepenų vartų padėtį tik pagal C. Couinaud naudotą metodiką nėra pakankamai tikslu, nes šis tyrėjas matavimus atliko orientuodamasis į vartų veną, kurios padėtis kepenų vartuose taip pat yra variabili (1).

Ankstesnių tyrimų metu pagal kepenų vartų centro padėtį buvome nustatę, kad kepenų vartai dažniausiai yra išsidėstę priekiniame dešiniajame visceralinio paviršiaus lauke (4). Pastebėję tokius rezultatus, patikslinę ir patobulinę vartų padėties nustatymo metodiką, nustatėme, kad statistiškai reikšmingai dažniau jie

buvo išsidėstę arčiau užpakalinio ir kairiojo visceralinio paviršiaus krašto ( $p < 0,05$ ).

Atsižvelgdami į anksčiau pasitaikiusius kepenų vartų padėties vertinimo netikslumus ir siekdami tikslesnių duomenų, mes pasiūlėme naudoti kepenų vartų centrą, t. y. dviejų statmenų kepenų vartų linijų vidurio susikirtimo tašką. Nustačius kepenų vartų centro vietą, galima patikimiau apibūdinti kepenų vartų padėtį viso visceralinio paviršiaus kraštų atžvilgiu. Šio tyrimo duomenimis, kepenų vartų centras nėra išsidėstęs geometriniam visceralinio kepenų paviršiaus centre. Nustatėme, kad kepenų vartų centras arčiausiai buvo ties uodeginės skilties periferiniu kraštu (ties  $266\text{--}293^\circ$ ). Tai gali būti susiję su embrionine kepenų sklaida, nes žinoma, kad uodeginė skiltis (arba I kepenų segmentas, arba užpakalinė kepenų dalis) pradeda formotis atskirai nuo visų kepenų ir tik vėliau susilieja su kitų šio organo dalių užuomazgomis (2, 11). Kepenų vartų centras toliausiai nuo dešinėsios kepenų skilties krašto buvo išsidėstęs ties  $140\text{--}210^\circ$ , t. y. ten, kur tęsiasi didesnė dešinėsios kepenų skilties krašto dalis. Anot J. E. Skandalakio, pačioje vaisiaus raidos pradžioje dešinioji kepenų skiltis yra nežymiai mažesnė už kairiąją (11). Kepenų raidoje kairiosios skilties sklaida ima atsilikti nuo dešinėsios, o nauja-

gimių kepenų dalių proporcijos mažai skiriasi nuo suaugusiųjų, ir dešinioji kepenų skiltis būna gerokai didesnė už kairiąją (12).

Pagal kepenų vartų centro vietą galima nustatyti ne tik vartų padėtį, bet įvertinti ir kitas visceralinio paviršiaus ypatybes. Pažvelgus į kepenų visceralinį paviršių, galima pastebėti, kad dešinėsios skilties kraštas užima didžiausią visceralinio paviršiaus krašto perimetro dalį, o uodeginė skiltis – mažiausią, tačiau iki šiol neradome tikslių duomenų, kokią visceralinio paviršiaus perimetro dalį užima kepenų skilčių kraštai. Mes nustatėme, kad dešinėsios skilties kraštas užima vidutiniškai  $45,6\%$ , kairiosios –  $32,6\%$ , kvadratinės –  $14,3\%$ , uodeginės –  $7,5\%$  viso kepenų krašto perimetro dalį.

#### Išvados

- Palyginus su kitais kepenų vartų padėties nustatymo metodais, remiantis kepenų vartų centro atstumu, galima tiksliau nustatyti kepenų vartų padėtį visceraliniame paviršiuje
- Kepenų vartų centras nėra išsidėstęs geometriniam kepenų visceralinio paviršiaus centre, bet dažniausiai būna pasistūmėjęs uodeginės ir kairiosios skilties periferiniu kraštu link.

### The center of the human porta hepatis

Saulius Rutkauskas<sup>1, 2</sup>, Vytautas Gedrimas<sup>2</sup>, Tomas Čičinskas<sup>3</sup>, Aurimas Savulis<sup>4</sup>, Algidas Basevičius<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Department of Radiology, <sup>2</sup>Institute of Anatomy, Kaunas University of Medicine, <sup>3</sup>Kaunas University of Medicine, <sup>4</sup>Department of Pathology, Forensic Medicine and Pharmacology, Vilnius University, Lithuania

**Key words:** liver; visceral surface; porta hepatis; center of the porta hepatis.

**Summary.** Majority of interventional procedures are made at the porta hepatis, which has a different location on the visceral surface of the liver.

**Objective.** To describe the location of the porta hepatis in respect of the borders of the visceral surface and separate lobes of the liver.

**Material and methods.** Sixty-four human livers were obtained at autopsy (mean age, 45 years). We chose the point of the crossing of longitudinal and transversal lines of the porta hepatis, which was considered as center of the porta hepatis. The distances from the center of the porta hepatis to the border of the visceral surface every 10 degrees with protractor and ruler and the angles of anatomical structures were measured. Additionally, the borders of lobes were assessed.

**Results.** We found that center of the porta hepatis is located approximately  $11.6 \pm 2.8$  cm from the border of the visceral liver surface. The location of center of the porta hepatis was  $11.6 \pm 1.1$  cm from the border of left lobe,  $9.7 \pm 1.5$  cm from the border of quadrate lobe,  $12.3 \pm 1.2$  cm from the border of right lobe, and  $7.4 \pm 1.0$  cm from the border of caudate lobe. All distances were statistically significant ( $P < 0.05$ ). An angle of the fissure for round ligament was  $50.5^\circ$ , of the fossa of gallbladder –  $102^\circ$ , of the groove of vena cava inferior –  $266^\circ$ , and of the fissure for ligamentum venosum –  $293^\circ$ . The borders of the right, left, quadrate, and caudate liver lobe covered  $45.6\%$ ,  $32.6\%$ ,  $14.3\%$ , and  $7.5\%$  of the perimeter of visceral surface border, respectively.

**Conclusions.** The center of the porta hepatis can help to characterize precisely the position of the porta hepatis on the visceral surface of the liver.

Correspondence to S. Rutkauskas, Department of Radiology, Eivenių 2, 50009 Kaunas, Lithuania  
E-mail: saulius.rutkauskas@delfi.lt

**Literatūra**

1. Gedrimas V, Sokolovas V, Rutkauskas S. Kepenų makroanatomijos taikomieji aspektai. (Applied aspects of the macroanatomy of the liver.) Vilnius: UAB „Varosa“; 2005. p. 1-64.
2. Albay S, Malas MA, Cetin E, Cankara N, Karahan N. Development of the liver during the fetal period. Saudi Med J 2005;26(11):1710-5.
3. Couinaud C. Tell me more about liver anatomy. Tulle, France: Maugein; 1999. p. 1-157.
4. Rutkauskas S, Gedrimas V, Basevičius A, Vitkus A, Barsukov N. The position of the human hepatic porta. Tavricheskij mediko-biologicheskij vestnik 2007;10(3):184-6.
5. Rutkauskas S, Gedrimas V, Basevičius A, Gogelis L. Kepenų struktūrų morfometrinės ypatybės: klinikinis požiūris. (The morphometrical features of liver structures: a clinical approach.) Medicinos teorija ir praktika 2005;4(44):237-41.
6. Lopera JE, Soto JA, Munera F. Malignant hilar and perihilar biliary obstruction: use of MR cholangiography to define the extent of biliary ductal involvement and plan percutaneous interventions. Radiology 2001;220(1):90-6.
7. Kresl JJ, Bonner JA, Bender CE, Grill JP, Gunderson LL. Postoperative localization of porta hepatitis and abdominal vasculature in pancreatic malignancies: implications for postoperative radiotherapy planning. Int J Radiat Oncol Biol Phys 1997;39(1):51-6.
8. Kawarada Y, Das BC, Taoka H. Anatomy of the hepatic hilar area: the plate system. J Hepatobiliary Pancreat Surg 2000; 7(6):580-6.
9. Imamura H, Makuuchi M, Sakamoto Y, Sugawara Y, Sano K, Nakayama A, et al. Anatomical keys and pitfalls in living donor liver transplantation. J Hepatobiliary Pancreat Surg 2000; 7(4):380-94.
10. Schweizer P, Kirschner H, Schittenhelm C. Anatomy of the porta hepatitis as a basis for extended hepatoperto-enterostomy for extrahepatic biliary atresia – a new surgical technique. Eur J Pediatr Surg 2001;11:15-8.
11. Skandalakis JE, Branum GD, Colborn GL, Miralás P, Weidman TA, Weidman TA, et al. Liver. In: Skandalakis JE. Surgical anatomy. The embryologic and anatomic basis of modern surgery. Athens (Greece): Paschalidis Medical Publishers; 2004. p. 1003-151.
12. Lee SD, Kim CY, Cho YH, Fujiwara D, Murakami G, Mutsumura H, et al. Morphometrical data of size and shape of the late-stage human fetal liver, including those of intrahepatic vessels: some prenatal and postnatal developmental consideration. Korean J Hepatobiliary Pancreat Surg 2003; 7(1):12-8.
13. Rutkauskas S, Gedrimas V, Pundzius J, Barauskas G, Basevičius A. Clinical and anatomical basis for the classification of the structural parts of liver. Medicina (Kaunas) 2006;42:98-106.

*Straipsnis gautas 2007 08 28, priimtas 2008 09 10*

*Received 28 August 2007, accepted 10 September 2008*