

**ПОРІВНЯЛЬНА МОРФОМЕТРИЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА
ПАЗУШНО-ВЕНОЗНИХ УТВОРЕНЬ
ТВЕРДОЇ ОБОЛОНИ ГОЛОВНОГО МОЗКУ ЛЮДИНИ ТА СОБАКИ**

Миколаївський національний університет імені В.О. Сухомлинського

(м. Миколаїв)

***Луганський державний медичний університет (м. Рубіжне)**

chern65@mail.ru

Дана робота є фрагментом комплексних наукових досліджень кафедри лабораторної діагностики Миколаївського національного університету імені В.О. Сухомлинського «Порівняльна морфологія пазух твердої оболони головного мозку хребетних», державна реєстрація» № 0115U000176 від 01.01.2015 року.

Вступ. Вивчення морфо-функціональних властивостей, особливостей та відмінностей судинної системи головного мозку (ГМ) тривалий час допомагала пізнавати закономірності циркуляції крові, функцію мозкових структур та адаптацію основних судинних комплексів при патологічних процесах [1,2,3,4,5,9,10,15,16].

З'ясування етапів закладки, становлення та розвитку пазух твердої оболони головного мозку (ТОГМ), як морфо-функціональних регуляторів складних фізіологічних процесів гемодинаміки центральної нервової системи у онтогенетичному ракурсі викликала глибоку зацікавленість дослідників в різні роки [7,13,15,16,20,21,22,23].

Вивчення будови пазух ТОГМ різних тварин мали епізодичний характер [11,12,14,18,24]. Що стосується проведення порівняльного морфометричного аналізу пазух ТОГМ людини та собаки у спеціальній літературі майже відсутня [25].

Метою дослідження стала порівняльна морфометрична характеристика пазушно-венозних утворень ТОГМ у людини та собаки. Отримані результати дослідження значно доповнюють відомі дані про будову судинної системи головного мозку ссавців, особливо пазух ТОГМ у людини.

Об'єкт і методи дослідження. Дослідження було виконане на 40 препаратах головного мозку з оболонками, взятих у трупів людей різного віку, статі та розмірами голови, а також на 40 препаратах головного мозку з оболонками безпородних собак.

Експерименти проведені у відповідності з положенням Європейської конвенції щодо захисту хребетних тварин, яких використовують в експериментальних та інших наукових цілях (Страсбург, 1986), Директиви Ради Європи 86/609/ЕЕС (1986 р.), Закону України № 3447 – ІV «Про захист тварин від жорстокого поводження», загальних етичних принципів

експериментів на тваринах, ухвалених Першим національним конгресом України з біоетики (2001 р.).

Проведені наукові дослідження відповідають морально-етичним принципам Гельсінської декларації, прийнятої Генеральною асамблеєю Всесвітньої медичної асоціації (1964-2000 рр.), Конвенції Ради Європи про права людини та біомедицину (1997 р.), відповідним положенням ВООЗ, Міжнародної ради медичних наукових товариств, Міжнародного кодексу медичної етики (1983 р.) та законам України. Робота була проведена у відповідності до вимог «Інструкції про проведення судово-медичної експертизи», затвердженої наказом МОЗ України № 6 від 17.01.1995 року та типовим положенням про комісії з питань етики, затвердженого наказом МОЗ України № 690 від 23.09.2009 року.

Для вирішення задач дослідження був задіяний комплекс методик макро- і мікроанатомії, серед яких застосовувались: макро-мікроскопічне препарування; макро-, макро-мікроскопічне фотографування; морфометрія.

Серед традиційного комплексу морфометричних методів використовували: краніометрію, пазухометрію, скелетопію та сінтопію, варіаційно-статистичний аналіз морфометричних даних, метод апроксимації.

Морфометрія кожного венозного колектору ТОГМ (пазухометрія) вимагала загальних вимірювань, а саме: довжини, ширини та висоти. При цьому враховувалася його форма, положення та співвідношення з близько розташованими утвореннями кісток черепа та відділів головного мозку.

Полімерні (корозійні) препарати ТОГМ людини та лабораторних тварин виготовляли за прийнятою методикою [6] із застосуванням спеціальних акрилатів АКР-7, АКР-15, а також самотвердіючої пластмаси «Редонт-03».

Морфометричний аналіз проводили методом апроксимації [19] з використанням програмного продукту Origin 6.1.

Результати досліджень та їх обговорення. Проведене морфометричне дослідження показало наявність суттєвих видових відмінностей в будові пазух ТОГМ. В першу чергу це стосується основних венозних колекторів: ВСП, прямої пазухи (ПрП), по-

перечної пазухи (ПпП), сигмоподібної пазухи (СгП), пазушного стоку (ПС), а також пазушно-венозних утворень основи черепа.

У людини довжина ВСП при середніх показниках складає 129-236 мм; ширина – від 10 до 13 мм; площа поперечного перетину – від 28 до 50 мм². У собаки відповідно: 78-88 мм; 2,3-3,4 мм; 2,3-4,6 мм².

Вперше проведений порівняльний аналіз прямої пазухи, який показав, що у людини розміри колектора при середніх показниках досягають: в довжину 38-47 мм; в ширину 4-8 мм; у висоту 4-8 мм; площа поперечного перетину – 8-32 мм². У собак ці параметри не перевищують в довжину 10-15 мм; ширину 4,5-6,0 мм; висоту 3,5-4,0 мм; площа поперечного перерізу – 7,9-12 мм².

Поруч з цим виявлені порівняльні особливості в будові поперечних пазух. Так, їх розміри у людини досягають в довжину 43-62 мм, ширину 5-9 мм; висоту 6-9 мм, а площа поперечного перетину 15-40,5 мм². Відповідно у собаки дані параметри знаходяться в межах: довжина 29-35 мм; ширина 3-3,5 мм; висота 3-3,4 мм; площа поперечного перерізу 4,5-6 мм².

Вищезазначені венозні колектори головного мозку є такими, що приносять кров та впадають в стік пазух, який також має виражений діапазон порівняльних відмінностей, за результатами проведеної морфометрії. Розміри даного утворення у людини при середніх показниках складають: в довжину 12-25 мм, ширину 15-25 мм, висоту 13-28 мм і площа 14-32,5 мм². У собак з середніми показниками маси вони відповідно складають: 2,8-3,5 мм, 3,2-4,2 мм, 3,4-4,4 мм, площа 5,4-9,2 мм².

В результаті проведеного дослідження встановлено, що існує ряд відмінних особливостей венозних утворень головного мозку і його оболон у людини і собаки. Для порівняння зіставимо загальну схему цих венозних структур. Так, у людини наявна внутрішньочерепна венозна система. Представлена єдиним судинним комплексом із: ВСП, НСП, ПпП і ПрП; ПС; потиличні пазухи (ПтП); печеристі пазухи (ПчП), міжпечеристі пазухи (МПчП); верхня та нижня кам'янисті пазухи (ВКП, НКП); пазухи малого крила основної кістки і кінцевої пазухи. Венозний відтік від головного мозку людини відбувається спереду назад в пазушний стік, а потім через ліву і праву поперечні пазухи, в сигмовидні, яремні цибулини і далі у внутрішні яремні вени, що проходять в задніх відділах однойменних отворів в задній черепній ямці [1,2,3].

На відміну від людини, для венозної системи голови собаки характерні наступні послідовні відділи: ДСП, ПрП, ПпП; ПС; ПчП, МПчП; кам'янисто-основна (КОП); ПтП та хребтові венозні тракти [4,24].

У собак спостерігається два типи відтоку від головного мозку: перший – передньо-пазушно-очний шлях, коли наявні потужні анастомотичні комунікації між ДСП, ПпП та верхньою і нижньою очними венами; другий – задньо-пазушно-базальний шлях, при якому значно виражені анастомози між ПпП і базальними структурами, а саме: ПчП, МПчП, КОП і ПтП з хребтовими пазухами або дуже потужним хребтовим сплетінням [11]. Тут же утворюється характерний анастомотичний зв'язок з лівою і правою

яремними венами. Враховуючи це, слід говорити про значно кращу систему компенсаторно-приспосувальних механізмів венозних структур собаки. Так, передньо-пазушно-очний тракт утворює виражену анастомотичну сітку в крупних відділах головного мозку і єдиний багатоланковий «ланцюг» пазушно-венозних структур. Останнє вказує на те, що у собаки існує передня колатеральна сітка відтоку крові із замкнутої порожнини черепа, що формує постійно діючі зв'язки з лицьовим відділом голови собаки, а саме: поверхневою венозною сіткою; лицьовою і кутовою венами; зовнішньою і внутрішньою щелепними венами; зовнішніми яремними венами; глибокими венозними сплетіннями обличчя.

Подібно до людини, у собаки необхідно виділити «триярусну» систему вен склепіння і основи черепа [23]. Перший ярус представлений поверхневою (зовнішньою) венозною сіткою, в першу чергу, поверхневими тім'яно-потиличними венами, пов'язаними з зовнішніми яремними венами; другий «ярус» – представлений середньою (кістковою) венозною сіткою із диплоетичних вен склепіння (основи) черепа і вен-емісаріїв (тім'яних, потиличних і базально-соскоподібних); третій «ярус» – складається із внутрішньої венозної сітки (внутрішньочерепної), що утворена пазухами ТОГМ склепіння черепа (стріловою і поперечними пазухами); а також пазухами ТОГМ основи черепа: ПчП, МПчП, КОП, ПтП, КрП. В дослідженні встановлено, що вищевказані венозні колектори збирають і несуть кров до внутрішніх яремних вен і частково в хребтові венозні тракти або єдине хребтове венозне сплетіння.

Поруч з цим встановлена морфометрична характеристика пазух ТОГМ у собак різної статі, ваги та віку. Тож, ДСП (аналог ВСП) з'являється найбільшим венозним колектором склепіння черепа даного для представника ссавців. У першу чергу виявлені чотири основні краніотопографічні положення ДСП: центральне з лівобічним зміщенням і з правобічним зміщенням та дугоподібне або хвилеподібне (асиметричне).

Як і у людини, ДСП розглянуто трьох основних відділів (третин): переднього, середнього і заднього. Враховуючи, що даний венозний колектор має характерну кривизну відповідно кісток склепіння черепа. У собак кут нахилу ДСП складає 30°-36°.

Вперше нами використаний метод апроксимації, який дозволив встановити просторові взаємовідношення окремих відрізків ДСП у сагітальній площині. Встановлено, що кут між переднім і середнім відділом цієї пазухи складає 146°, а між середнім та заднім – 156°. Це вказує, що у собак має тенденція зменшення дугоподібної кривизни середньої ділянки ДСП.

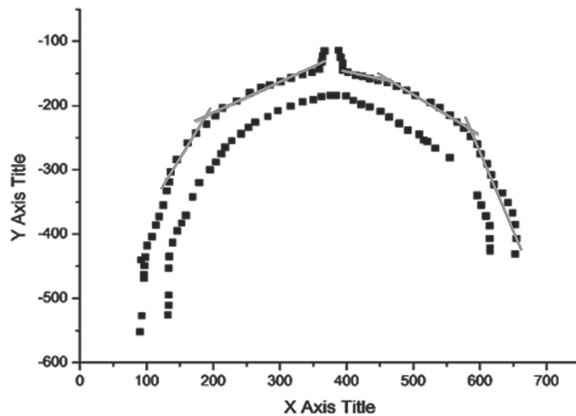
Наводимо приклад розрахунків, які наприкінці математичної обробки кожного параметру виводять свою *p*. Наводимо приклад обчислювання.

Новими даними проведена морфометрія ДСП у собак різної ваги: малих тварин вагою до 10 кг; середніх з вагою від 10 до 20 кг; великих – більше 20 кг.

Тож, довжина колектора у першій групі коливається від 49 до 63 мм; у другій групі – від 78 до 88 мм; третій – від 90 до 114 мм (представлені у самому до-

МОРФОЛОГІЯ

Дослідження № 3044



Linear Regression for Data1_B:

$$Y = A + B * X$$

Parameter	Value	Error
A	1232,01765	179,99536
B	-2,50425	0,28639

R	SD	N	P
-0,935	23,9897	13	<0.0001

Linear Regression for Data1_B:

$$Y = A + B * X$$

Parameter	Value	Error
A	139,61676	20,72065
B	-0,64649	0,03914

R	SD	N	P
-0,98566	5,15591	10	<0.0001

Linear Regression for Data1_B:

$$Y = A + B * X$$

Parameter	Value	Error
A	-42,98872	6,5251
B	-0,26367	0,01514

R	SD	N	P
-0,99347	0,73391	6	<0.0001

Linear Regression for Data1_B:

$$Y = A + B * X$$

Parameter	Value	Error
A	-311,72316	9,42128
B	0,48983	0,03446

R	SD	N	P
0,97845	5,87106	11	<0.0001

Linear Regression for Data1_B:

$$Y = A + B * X$$

Parameter	Value	Error
A	-537,76985	29,797
B	1,69214	0,19235

R	SD	N	P
0,95763	10,79816	9	<0.0001

Linear Regression for Data1_B:

$$Y = A + B * X$$

Parameter	Value	Error
A	-415,2358	23,94006
B	0,30749	0,0712

R	SD	N	P
0,49651	95,67365	59	<0.0001

Linear Regression for Data1_B:

$$Y = A + B * X$$

Parameter	Value	Error
A	-414,32988	24,06184
B	0,305	0,07105

R	SD	N	P
0,49759	94,81684	58	<0.0001

Linear Regression for Data1_B:

$$Y = A + B * X$$

Parameter	Value	Error
A	-412,08325	23,59554
B	0,30036	0,07018

R	SD	N	P
0,49314	94,27025	59	<0.0001

слідженні згідно трьох умовних відділів). Відповідно був проведений варіаційно-статистичний аналіз та встановлення показників цих відділів ДСП.

Ширина стінок ДСП має незначний діапазон мінливості, а саме: у собак малої ваги – від 1,0 до 3,0 мм; середньої – від 1,0 до 4,8 мм; великої – від 1,8 до 5,0 мм. Цей параметр теж підтверджений варіаційними показниками з уточненням кожної третини венозного колектора.

Відповідно, висота ДСП знаходиться у межах від 1,0-2,3 мм ($M = 1,47$ мм; $\sigma = 0,4$; $m = 0,10$) у собак малої ваги; 1,0 – 4,0 мм ($M = 2,35$; $\sigma = 0,25$; $m = 0,22$) – собак середньої ваги; 1,5 – 4,5 мм ($M = 2,42$; $\sigma = 0,28$; $m = 0,24$) – у тварин великої ваги. Згідно отриманих даних, ДСП собаки з кожної сторони асиметрично впадає від 6 до 14 поверхневих вен головного мозку. Їх діаметр варіюється у межах від 0,1 – 0,3 до 0,8 – 1,5 мм та поступово збільшуються у середньому та задньому відділах. Разом із цим встановлені різні додаткові венозні утворення вздовж ДСП, а саме: парні парапазушні венозні канали; анастомотичні вени; венозні лакуни та венозні зв'язки з диглоїчними венами.

Слід вказати, що найскладнішу будову має кінцевий відділ ДСП, який у великих собак може знаходитися відносно потиличної кістки: у своєрідному жолобі на всьому чи частковому відрізьку, повздовжній ніші і навіть у кістковому потиличному каналі. Останній може закривати повністю стік пазух [8,23].

У собак теж існує пряма пазуха, яка здійснює збір венозної крові від глибоких відділів головного мозку через припливи великої вени мозку та вен намету мозочка. Топографія цієї пазухи подібна топографії людини, і зберігає трикутну форму. Передній відділ венозного колектора теж має ампулоподібне розширення для припливів великої вени мозку.

Згідно результатів дослідження, розміри ПрП залежать від розмірів черепа тварин. Довжина ПрП у собак коливається у межах від 8,0 до 30,0 мм (0,8-3,0 см): у тварин малого та середнього розміру цей параметр не перевищує 10,0-15,0 мм (0,1-1,5 см); у тварин великого розміру досягає 17,0-30,0 мм (1,7-3,0 см).

За допомогою виготовлення корозійних препаратів, встановлено, що у просвіт ПрП собак впадає різна кількість вен головного мозку, частіше кількістю від 2 до 6 судин.

Відомо, що СтП у собак подібний людині, утворюється від злиття ВСП (ДСП), ПрП, правої та лівої ПпП та є головним регулятором відтоку крові із порожнини черепа. Нерідко у тварин біля СтП знаходяться виразні лакунарні розширення («венозні озера»), що досягають 1,0-1,5 мм у діаметрі. У великих собак помічені лакуни розмірами до 8,0x4,0 мм. При цьому вперше описані своєрідні теноріальні парасинуси намету мозочка, що мають довжину до 0,5-1,0 см.

Форма та розміри СтП у собак має значну варіативність і повністю залежить від породи, ваги та віку тварин. Найбільш характерна форма – у вигляді перевернутої літери «Т» (\perp) з відходом від нього правої та лівої ПпП під кутом 90°. Зустрічається й інша топографія поперечних пазух під кутами 120°/90°; 120°/120°; 100°/120°. Для цих тварин характерні такі

форми СтП: перпендикулярна; хрестоподібна; розщеплена; ромбовидна; асиметрично-овальна; сіткоподібна тощо.

Згідно здобутих результатів, довжина СтП у собак різної ваги варіює від 1,8 до 4,2 мм; ширина задньої стінки від 2,0 до 6,0 мм, а висота просвіту від 2,2 до 5,8 мм. Всі ці дані підтверджені статичними показниками.

ПпП є основними шляхами витоку крові із СтП з розподілом на право- та лівобічні варіанти зв'язку з внутрішніми яремними венами.

У порівнянні з людиною, ПпП собаки мають форму поперечного або вертикального овалу з вираженим скороченням довжини за рахунок скорочення ширини порожнини черепа у даних представників ссавців.

Проведений детальний морфометричний аналіз розмірів ПпП у собак трьох описаних груп. Так, довжина колектора коливається від 20,3 до 46,8 мм; ширина задньої стінки – від 2,5 до 4,0 мм; висота просвіту – від 2,6 до 3,9 мм. Існуюча варіативність розмірів ПпП підкреслена здобутими показниками варіаційної статистики (M , σ , m).

Проведені дослідження вказали, що у ПпП впадає різна кількість венозних стволів: у проксимальному відділі – по 2-3 вени; у середньому – по 3-4 вени; у дистальному відділі – по 2-3 вени.

Поруч з цим, вперше детально вивчена морфологія пазух ТОГМ основи черепа у собак цих трьох груп. Для цих тварин характерна різна форма, розміри та кількість припливів ПчП. Нами встановлені дві основні форми колектора: цілісна (циркулярна) та розімкнута (фрагментарна). Для першої форми характерні сформовані передні та задні анастомотичні частки пазухи з постійними венозними припливами; для другої – відсутність цих часток і рівнозначних анастомотичних пазушних гілок.

У нашому дослідженні вперше проведена послідовна морфометрія ПчП у собак залежно від ваги. Довжина колектора зліва та справа знаходяться у межах від 20,1 до 46,8 мм та від 20,6 до 48,9 мм, відповідно, ширина – від 12,3 до 19,2 мм (зліва) та від 12,5 до 19,1 мм (справа); висота – від 2,1 до 5,5 мм (зліва) та від 2,2 до 5,8 мм (справа).

Кам'яниста основна пазуха у собаки є єдиною пазушною структурою і знаходиться на медіальній поверхні кам'янистих часток скроневих кісток. Для цієї пазухи характерна морфометрія у залежності від ваги тварини. Вперше встановлено, що довжина колектора зліва досягає 15,0-40,0 мм, справа – 14,8-42,0 мм і ширина стінок, відповідно, 2,0-6,9 мм і 2,0-6,8 мм; висота просвіту: 1,0-4,1 і 1,0-4,5 мм. Крім того, детально проаналізовані морфометричні показники у собак трьох груп: з вагою до 10 кг, 10-20 кг та більше 20 кг. Останнє дозволило скласти достатньо морфологічну картину цієї структури ТОГМ. У зв'язку з отриманими результатами слід підкреслити, що у собак відсутні верхня та нижня кам'янисті пазухи, які наявні у людей.

ПтП є важливим колектором основи черепа, який з'єднує у собак венозну сітку склепіння з пазухами основи черепа і з шийними венозними трактами. Ця пазуха має різну форму, частіше вертикальну

та значний діапазон розмірів. Її довжина у тварин вагою до 10 кг найбільша і складає 11,2-12,5 мм ($M = 11,80$ мм; $\sigma = 0,38$; $m = 0,32$) і у собак вагою до 20 кг – 12,0-15,0 мм ($M = 13,40$ мм; $\sigma = 0,92$; $m = 0,79$); вагою більше 20 кг: – 16,0-20,0 мм ($M = 18,20$ мм; $\sigma = 1,11$; $m = 0,92$). Ширина колектора варіює у малих тварин від 1,8 до 3,0 мм ($M = 2,37$ мм; $\sigma = 0,39$; $m = 0,33$), середніх тварин – від 3,0 до 4,5 мм ($M = 3,79$ мм; $\sigma = 0,42$; $m = 1,48$); великих тварин – від 4,5 до 6,0 мм ($M = 5,48$ мм; $\sigma = 0,33$; $m = 0,28$). Висота просвіту потиличної пазухи повністю залежить від основних параметрів пазухи у залежності від ваги собаки. У тварин вагою до 10 кг цей розмір змінюється у межах 1,0-2,0 мм ($M = 1,48$ мм; $\sigma = 0,33$; $m = 0,28$); вагою до 20 кг – 2,0-2,5 мм ($M = 2,26$ мм; $\sigma = 0,19$; $m = 0,17$); вагою більше 20 кг – 2,4-3,2 мм ($M = 2,81$ мм; $\sigma = 0,26$; $m = 0,23$).

У порівнянні з людиною, у собак початкових гілок, що впадають у потиличну пазуху, значно більше, їх кількість досягає до 10-20 судин. Останні мають анастомози з хребтовим сплетінням.

У собак різної ваги та віку диференціювали крайову пазуху, яка локалізується навколо великого отвору черепа. Для цієї пазухи характерна велика кількість дрібних судинних гілок та їх напластування. Але основний ствол даного колектора має незначні параметри, а саме: довжина коливається від 3,0 до 11,0 мм; ширина – від 1,0 до 5,7 мм; висота просвіту – від 1,0 до 3,2 мм.

Враховуючи вищевказане, у собак відсутня або слабо розвинена нижня стрілова пазуха (НСП), відсутні верхня та нижня кам'янисті пазухи (ВКП), які у даних тварин замінені кам'янисто-основними пазухами (правою та лівою); недорозвинені, або повністю відсутні СгП. Ці особливості пов'язані зі структурною організацією пазух основи черепа у залежності значних функціональних навантажень на очний і хребтовий відділи головного мозку. У собак дуже високі компенсаційні та пластичні можливості судин головного мозку, включаючи пазухи ТОГМ.

Поряд з цим, нами детально вивчені припливи ТОГМ усіх венозних колекторів склепіння та основи черепа. У басейні ДСП собаки встановили три групи поверхневих вен головного мозку: лобна (передня), тім'яна (середня) та потилична (задня). Їх загальна кількість складає 6-11 судин на 2-3 та 3-4 гілки з кожної сторони. Діаметр цих вен коливається у межах від 0,5 до 3,0 мм. Більшість цих вен головного мозку впадає у просвіт ДСП під кутом 45-60°, у тім'яному відділі – під кутом 70°-90°.

У басейні ПрП відокремлені наступні групи вен: передні внутрішні мозкові вени (від 3 – 6); вени намету мозочка (4-7); мозочкові вени (1-3). Їх діаметр не перевищує 0,1-0,3 мілких вен; 0,5-1,6 мм – крупних вен.

Для поперечних пазух собаки характерні припливи трьох груп: задньо-поверхові потиличні вени (6-10); передньо-бічні вени скроневої частини мозку (1-3); мозочкові вени (4-8) та вени намету мозочка (4-6). Діаметр цих вен варіює від 0,1 до 0,8 мм. Довжина стволів вищевказаних судин – у межах 4-8 мм, кут впадання від 40° до 90°.

Венозні припливи потиличної пазухи складаються із вен півкуль мозочка та самої твердої оболонки. Їх кількість не перевищує 3-5, а діаметр 0,1-0,3 мм (100-300 мкм).

Дуже складною є характеристика венозних припливів ПчП собаки. У басейні цієї пазухи відмічаються наступні групи вен: передні – очні вени; мозкова (середня) – складається із базальних вен; задня – об'єднує скроневі та кам'янисті вени.

У тварин розвинене венозне русло базальної групи, де велика кількість анастомотичних гілок з лицевим відділом голови та венами хребта. Інакше у собак сформовані очно-хребтові базальні тракти, які забезпечують перерозподіл венозного відтоку у різних екстремальних умовах.

Своєрідну структуру мають венозні припливи кам'янисто-основні пазухи, які зберігають кров по відповідним групам: передньо-верхня; нижньо-кам'яниста та задня (потилична).

Згідно отриманих результатів, у кам'янисто-основні пазухи собаки впадає 4-6 тім'яних, 3-4 кам'янистих та 3-5 потиличних вен. Їх діаметр незначний і змінюється від 0,2 до 0,8 мм. Кут впадання вен у просвіт складає 70° – 90°, а кам'янистих вен – 40° – 60°.

Встановлено, що до басейну ПтП та КрП відносяться декілька груп вен: медіальні мозочкові, потиличні та анастомотичні. Останні складають найбільшу групу (до 10 судин) з діаметром 0,6-1,5 мм, впадаючи у пазуху під кутом 30°-90°.

Таким чином, у собак виявлена складна система венозного відтоку крові із різних відділів головного мозку у трьох напрямках: склепінно-пазушний, представлений і ДСП, ПрП, ПпП, та ПС; очно-базальний (басейн ПчП, МПчП) та потилично-хребтовий (басейн КОП, КрП, ПтП).

Висновки

1. Встановлена краніотопографічна та морфометрична характеристика пазушно-венозних структур склепіння та основи черепа людини, що має найвищий рівень організації по право- або лівобічному типу яремного відтоку крові із порожнини черепа.

2. Для собаки характерна складна пазушно-венозна система головного мозку подібна людині з повністю сформованими венозними колекторами твердої оболони головного мозку склепіння та основи черепа зі слабким розвитком або структурною відсутністю нижньої стрілової, сигмоподібних та верхніх і нижніх кам'янистих пазух, потребуючих значних змін венозних колекторів в передніх і задніх відділах основи черепа.

3. Встановлена існуюча видова морфометрія пазух твердої оболони головного мозку з врахуванням порівняльних взаємовідношень їх параметрів. Середня довжина венозних колекторів склепіння черепа у людини у 2,0-2,5 рази більше порівняно з собакою.

Перспективи подальших досліджень. Подальша робота направлена на проведення порівняльного морфометричного аналізу пазух ТОГМ інших лабораторних тварин як склепіння черепа так його основи.

Література

1. Балясов К.Д. Строение венозных синусов черепа и головного мозга / К.Д. Балясов // Руководство по неврологии. – М.: Медгиз, 1956. – Т. I-2. – С. 318-326.
2. Беков Д.Б. Атлас артерий и вен головного мозга человека / Д.Б. Беков, С.С. Михайлов. – М.: Медицина, 1979. – 288 с.
3. Большаков О.П. Некоторые вопросы классификации синусов твердой мозговой оболочки и их притоков / О.П. Большаков. – Ленинград, 1973. – С. 11.
4. Васин Н.Я. О строении кровеносной системы твердой мозговой оболочки головного мозга человека и собаки и коллатеральное кровообращение в ней / Н.Я. Васин // Труды конференции молодых нейрохирургов – М., 1960. – С. 269-275.
5. Вовк Ю.М. Морфологія пазух твердої мозкової оболонки людини / Ю.М. Вовк, Т.А. Фоміних, В.В. Спригін // Український медичний альманах. – 2002. – № 3. – С. 25-28.
6. Вовк Ю.Н. Методики изготовления коррозионных препаратов сосудистого русла головного мозга / Ю.Н. Вовк, Т.А. Фоміних, А.П. Дьяченко // Морфология. – 2002. – Т. 122, № 6. – С. 68-70.
7. Вовк Ю.М. Пазухи твердої мозкової оболонки у ранньому онтогенезі людини / Ю.М. Вовк, В.П. Пішак, О.П. Антонюк. – Чернівці, 2006. – 187 с.
8. Габузов А.Н. К анатомии венозной системы головного мозга собак / А.Н. Габузов, Г.С. Пятница // Материалы 8-Ой научной сессии Гродненского мед. института. – Минск, 1971. – С.56-57.
9. Журавльова Ю.П. Достижение и перспективы в изучении твердої оболонки головного мозга человека / Ю.П. Журавльова // Перспективы медицины та біології. – 2009. – Т. 1, № 1. – С. 31-37.
10. Ковальова І.М. Кількісна оцінка анатомічних варіантів формування судинно-нервових комплексів у твердої оболонці в ділянці задньої черепної ямки / І.М. Ковальова // Галицький лікарський вісник. – 2005. – № 2. – С. 28-31.
11. Красников Ю.А. Сравнительная морфология венозных коллекторов головного мозга позвоночных: автореф. дис. на соис. уч. степ. доктора мед. наук: спец. 14.00.23 «Цитология, гистология и эмбриология человека» / Ю.А. Красников. – Владивосток, 1992. – 24 с.
12. Красников Ю.А. Клинико – морфологические особенности иннервации главного венозного коллектора головного мозга позвоночных / Ю.А. Красников // Научно-методический электронный журнал «Концепт». – 2013. – Т. 4, № 34. – С. 1536-1540.
13. Круцяк О.В. Гістотопографічні особливості стінок пазух твердої оболонки головного мозку склепіння черепа / О.В. Круцяк // Клін. анатомія та операт. хірургія. – 2007. – Т. 6, № 1. – С. 89-90.
14. Лебедев С.В. Сравнительная морфология стенки продольного синуса головного мозга позвоночных / С.В. Лебедев, М.В. Жерновой, А.А. Григорюк // Сб. науч. трудов конференции. – Владивосток, 1993. – С. 14.
15. Лошкарев И.А. Структура сосудистой стенки гемомикроциркуляторного русла серповидного отростка твердой оболочки головного мозга и пренатальном онтогенезе человека / И.А. Лошкарев, В.А. Сорокин, И.Н. Чаиркин // Морфология. – 2006. – Т. 129. – № 4. – С. 76.
16. Маркович О.В. Особливості будови стоку пазух людини в пренатальному періоді розвитку / О.В. Маркович, Т.А. Фоміних // Вісник морфології. – 2010. – № 16 (2). – С. 320-323.
17. Меркулов Г.А. Курс патологистологической техники / Г.А. Меркулов. – Л.: Медицина, 1969. – С. 28-35.
18. Мусиенко В.Д. Синусы твердой мозговой, оболочки собак / В.Д. Мусиенко, Н.А. Данилюк // Архив АГЭ. – 1979. – Т. 77, № 9. – С. 64-73.
19. Пикулев В.Б. Методы компьютерных вычислений и их приложение к физическим задачам / В.Б. Пикулев. – Петрозаводск, 2004. – 87с.
20. Скрипніков М.С. Гістотопографія артеріальних судин стінок венозних пазух твердої оболонки головного мозку людини / М.С. Скрипніков, Ю.К. Хилько // Вісник морфології. – 2001. – № 2. – С. 226-227.
21. Сресели М.А. Изменчивость венозных синусов твердой мозговой оболочки и ее значение для мозгового кровообращения / М.А. Сресели, О.П. Большаков // Архив анатомии. – 1973. – Т. 65, Вып. 9. – С. 11-16.
22. Фоміних Т.А. Стереотопографія пазух твердої оболонки та вен головного мозку людини / Т.А. Фоміних // Український медичний альманах. – 2002. – № 5. – С. 182-184.
23. Хилько Ю.К. Розвиток, становлення та відмінності в будові стінок пазух твердої оболонки головного мозку людини в онтогенезі: автореф. дис на здобуття наук. ступеня док. мед. наук: спец. 14.03.01 «Нормальна анатомія» / Ю.К. Хилько. – Харків, 2003 – 28 с.
24. Чалый В.А. Морфологическая оценка синусов твердой оболочки головного мозга собаки / В.А. Чалый // Український медичний альманах. – 2008. – Т.11, №5. – С. 185-188.
25. Чалый В.А. Клинико-морфологическая характеристика синусов твердой оболочки головного мозга человека и собаки / В.А. Чалый // Укр. журнал клін. та лаборат. медицини. – 2009. – Т. 4, № 1. – С. 84-87.

УДК 611.819.+616-092

ПОРІВНЯЛЬНА МОРФОМЕТРИЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ПАЗУШНО-ВЕНОЗНИХ УТВОРЕНЬ ТВЕРДОЇ ОБЛОНИ ГОЛОВНОГО МОЗКУ ЛЮДИНИ ТА СОБАКИ

Черно В. С., Вовк Ю. М.

Резюме. На корозійних препаратах пазух твердої оболонки головного мозку людини та собаки проведені всебічні вимірювання довжини, ширини та висоти. На основі отриманих морфометричних показників, проведений порівняльний аналіз просторової організації пазух твердої оболонки головного мозку дорослої людини і собаки. Встановлена існуюча видова організація венозних колекторів собаки. Проведена лінійна та просторова морфометрія пазух з врахуванням порівняльних взаємовідношень їх параметрів. Отримані середні показники вказують на коефіцієнт людини у 2,0–2,5 рази більше порівняно з собакою.

Ключові слова: людина, пазухи твердої оболонки головного мозку, собака, порівняльна морфометрія.

УДК 611.819.+616-092

СРАВНИТЕЛЬНАЯ МОРФОМЕТРИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СИНУСОВ ТВЕРДОЙ ОБОЛОЧКИ ГОЛОВНОГО МОЗГА ЧЕЛОВЕКА И СОБАКИ

Черно В. С., Вовк Ю. Н.

Резюме. На изготовленных тотальных коррозионных препаратах синусов твердой оболочки головного мозга человека и собаки проведены всесторонние измерения длины, ширины и высоты. На основе полученных морфометрических показателей, проведен сравнительный анализ пространственной организации пазух твердой оболочки головного мозга взрослого человека и собаки. Проведена линейная и пространственная морфометрия синусов с учетом сравнительных взаимоотношений их параметров. Полученные средние показатели указывают на коэффициент человека в 2,0-2,5 раза больше по сравнению с собакой.

Ключевые слова: человек, синусы твердой оболочки головного мозга, собака, сравнительная морфометрия.

UDC 611.819.+616-092

COMPARATIVE MORPHOMETRIC CHARACTERISTICS SINUSES DURA MATER BRAIN HUMAN AND CANIS FAMILIARIS

Cherno V. S., Vovk Yu. M.

Abstract. Using traditional morphometric methods and first used a mathematical method of approximation have been studied sinuses of the dura mater brain human and of *Canis familiaris* as his counterpart and the object of experimental studies. Based on these data the comparative analysis of morphometric data between the sinuses of man and dog. Based on averages derived morphometric parameters calculated the proportions of the main indicators of factor sinus dura mater brain human and of *Canis familiaris*.

Using license software Origin 6.1 OriginLab company, held stereological analysis of graphical reconstruction, the spatial organization of the venous sinuses. The simulation of venous blood flow in the human sinuses and dogs. This study was made possible by the production of plastic models dura mater venous sinuses.

A number of differences in humans and dogs. Venous outflow from the brain of man is from front to back in axillary drain, and then through the left and right transverse sinus, sigmoid in, jugular bulb and then into the internal jugular vein, which take place in the posterior part of similar holes in the posterior cranial fossa.

In dogs, there are two types of outflow from the brain: 1 – anterior axillary-eye way, when there are powerful anastomotychni communication between the dorsal boom bosom of the upper and lower eye veins. 2 – posterior-axillary basal-way, in which the expressed much anastomoses between the transverse venous sinuses and skull base. 3 – posterior-axillary-caudal way in which much expressed anastomoses between the transverse and venous sinuses well developed spinal plexus. Formed anastomotychnyy typical connection of the left and right jugular veins. Given this, we should speak of a much better system of compensatory-adaptive mechanisms venous structures dogs.

Forward-axillary-optic tract forms expressed anastomotychnu grid in large parts of the brain and the only multi-tier "chain" axillary-venous structures. The latter indicates that there is a dog up front collateral net outflow of blood from a closed skull cavity that forms permanent bonds with right department heads of dogs, namely superficial venous network; face and angular veins; external and internal jaw veins; external jugular veins; deep venous plexus face.

Installed morphometric characteristics sinuses dogs of different sex, weight and age. Sinus sagittalis dorsalis *Canis familiaris* (similar sagittal sinus human) is the largest cranial vault venous collector for a representative of the mammals. Identified four main boom sinus topographical position: central displacement of the left-hand and right-shift and curved or undulating (asymmetric). Given that this venous collector has a characteristic curvature according plexus skull bones in dogs angle of boom sinus is 30° -36°.

Poorly developed sinus lower boom (looks like a vein), no upper and lower stony bosom that in these animals are rocky-major sinus (right and left); underdeveloped or missing entirely sigmoid sinus. These features of the structural organization of the sinuses of the skull base associated with significant functional loads on the eye and hrebtovyy parts of the brain. Dogs are very high compensation and plastic possibilities of brain vessels, including sinus dura mater of the brain.

The pool straight sinus vein separated by the following groups: front internal cerebral veins; vein tent cerebellum; cerebellar veins. For transverse sinus flushing dogs typical three groups: posterior occipital-storey vein; anterior-lateral vein temporal parts of the brain; cerebellar veins and vein tent cerebellum. Occipital sinus venous flow consists of veins hemispheres of the cerebellum and dura.

The animals developed venous bed of the basement, where a large number of branches anastomotychnyh department head and facial veins spine. Otherwise dogs formed basal full-time-spinal tracts that ensure redistribution of venous outflow in various extreme conditions. Peculiar structure with rocky tides venous sinus-base that store blood for the respective groups: anterior-upper; Lower rocky and rear (occipital).

Thus, the dogs discovered a complex system of venous outflow of blood from different parts of the brain in three directions.

Keywords: human, dura mater, venous sinuses, *Canis familiaris*, morphometry.

Рецензент – проф. Проніна О. М.

Стаття надійшла 09.03.2016 року