

УДК 611.316-092.9

О.А. Беденюк, В.В. Магльона, І.Є. Герасим'юк*Кафедра анатомії людини (зав. – проф. І.Є. Герасим'юк) ДВНЗ “Тернопільський державний медичний університет імені І.Я. Горбачевського МОЗ України”*

ОСОБЛИВОСТІ ТОПОГРАФІЇ ТА КРОВОПОСТАЧАННЯ ВЕЛИКИХ СЛИННИХ ЗАЛОЗ У ЩУРІВ У НОРМІ

Резюме. В експерименті встановлено, що привушні слинні залози у щурів, на відміну від людей, розташовані на передньобічній поверхні шиї позаду від вуха і доходять до зовнішньої частини ключиці. Протоки формують три основних стовбури, які проникають у ротову порожнину. Нижньощелепні слинні залози (аналогі піднижньощелепних слинних залоз у людей) розташовані на передній поверхні шиї, на протязі від під'язикової кістки до ручки груднини, дотикаючись між собою своїми присередніми краями. Отримані стереометричні показники галуження кровоносних судин можуть складати основу для порівняння і встановлення динаміки патоморфологічних змін при моделюванні різноманітних патологічних процесів.

Ключові слова: слинні залози, топографія, кровопостачання, оперативні доступи.

Подібність структурної організації органів та тканин людини і тварин обумовлює використання останніх для експериментального моделювання патологічних процесів, що виявляються у клініці (А. Лейтес, 1972; В.Е. Шляховер и др., 1983) [1, 2]. Разом з тим, для детального розуміння динаміки змодельованих патологічних станів і адекватної інтерпретації одержаних результатів, слід враховувати видові особливості і ті відмінності, які є характерними для тварин різних видів, а також посилалися на вихідні величини кількісних характеристик їх тканин, органів і систем.

Тому зміст експериментального моделювання, як методу полягає в тому, щоб на основі проведення аналогії, в динаміці дослідження отримати необхідні дані про модельований процес, тобто про дане конкретне захворювання (А.А. Зиньовьев, И.И. Ревзин, 1960; И.Т. Фролов, 1981).

Мета дослідження: дослідити вихідні дані про особливості розташування, будови та кровопостачання великих слинних залоз у щурів для оптимального моделювання патологічних процесів і співставлення з ними отриманих при цьому експериментальних даних.

Матеріал і методи. Дослідження проведено на 12 лабораторних білих щурах-самцях з масою тіла 180,0-200,0 г. Під час експерименту тварини перебували на постійному харчовому та питному режимі згідно правил утримання експериментальних тварин, встановлених Директивою 2010/63/EU та Наказом Міністерства освіти і

науки, молоді та спорту України від 01.03.2012 р. № 249. З експерименту щурів виводили шляхом внутрішньоплеврального введення великих доз концентрованого тіопенталу натрію. Всі експерименти проводилися з дотриманням “Правил проведення робіт з використанням експериментальних тварин”.

Просторову організацію кровоносного русла вивчали шляхом контрастної рентгенангіографії. Для цього здійснювали ін'єкцію артеріального русла водною суспензією свинцевого сурика. З метою усунення накладання тіней контралатеральних судин перед рентгенангіографією проводили сагітальний розпил голови з видаленням головного мозку разом із галуженнями внутрішньої сонної артерії. Рентгенографію проводили без використання підсилювального екрана у бічній проекції апаратом Koch&Sterzel.

Кількісну оцінку просторової організації судин проводили за методикою К.А. Шошенко и др. (1982), згідно якої структурною одиницею судинного русла визначено трійник (розгалуження, біфуркацію), який складається із трьох судин: стовбура і двох його гілок, і конфігурація якого детермінується гемодинамічним фактором. У судинному трійнику вимірювали діаметр основного стовбура (D_0), товстішої (D_1) і тоншої (D_2) гілок, сумарний кут галуження (φ_0) і його складові частини: кут відхилення товстішої (φ_1) і тоншої (φ_2) гілок наступних порядків, довжину основного стовбура (L).

© Беденюк О.А., Магльона В.В., Герасим'юк І.Є., 2015

На підставі вимірюваних характеристик трійника розраховували: даному випадку найбільш виражені зміни з боку епітелію слизової оболонки кишки. Також наявні потоншення слизової оболонки, значна гіпертрофія м'язової оболонки, субепітеліальний та субсерозний набряк, значне розширення судин, гіперактивність основних ферментів – маркерів

- коефіцієнт симетрії :

$$H_2 = \frac{D_2^2}{D_1^2 + D_2^2} \quad (1)$$

коефіцієнт галузження :

$$k = \frac{D_1^2 + D_2^2}{D_0^2} \quad (2)$$

- відносну довжину судини :

$$1_{\text{відн}} = \frac{L}{D_0} \quad (3)$$

Враховуючи, що кровоносні судини формують чутливу систему, яка реагує на зміну будь-яких зовнішніх або внутрішніх факторів шляхом ремоделювання його основних параметрів, до яких входять кути галузження φ_1 та φ_2 , доречним є визначення співвідношення між ними, яке зазнає зсуву за умов змінного гемодинамічного навантаження. Даний показник визначався наступним чином:

$$ISKГ = \frac{\varphi_1}{\varphi_2} \quad (4)$$

де ISKГ – індекс співвідношення кутів галузження;

φ_1 – кут відхилення товстішої гілки, °;

φ_2 – кут відхилення тоншої гілки, °.

Для гістологічного дослідження шматочки тканин із привушних і нижньощелепних слинних залоз фіксували в 10% розчині нейтрального формаліну, рідині Карнуа і в 96° спирті. Зрізи товщиною 5-7 мкм фарбували гематоксиліном та еозинном, резорцин-фуксином за Вейгертом, а також за Ван Гізон.

Морфометричну оцінку інтраорганних судин здійснювали за допомогою окуляр-мікрометра МОВ-1-15× шляхом визначення величини зовнішнього (d) і внутрішнього (d₁) діаметрів. Товщину м'язового шару (ТМ) розраховували за формулою (Г.Г. Автандилов, 1990):

$$ТМ = \frac{d - d_1}{2} \quad (5)$$

Оцінку функціонального стану судин проводили шляхом вирахування ІВ – індекса Вогенворта (Г.Г. Автандилов, 1990) тобто відношення

площі середнього шару артерій до площі їх просвіту:

$$ІВ = (SM / SПр) 100 \%, \quad (6)$$

для яких площу вимірювали за загальновідомою формулою:

$$S = \pi r^2, \quad (7)$$

при цьому площу медії визначали за різницею:

$$SM = SC - SПр, \quad (8)$$

де SC – загальна площа поперечного перерізу судини.

Статистичну обробку отриманих результатів здійснювали методом варіаційної статистики з використанням програми "Microsoft Excel". Визначали середнє значення (М), стандартне відхилення (δ) та похибку середнього (m).

Результати досліджень та їх обговорення.

У щурів у нормі наявні чотири пари великих слинних залоз: привушні, нижньощелепні, великі і малі під'язикові. Найбільшими є привушні і нижньощелепні. Особливості будови, розмірів і розташування слинних залоз у щурів визначаються як особливостями будови черепа і горизонтальним положенням тіла, так і особливостями функціонального призначення самих залоз.

Найбільші із слинних залоз – привушні. На відміну від людей, у яких значна частина цих залоз розташована у позадунижньощелепній ямці, тобто вниз і до переду від вушної раковини, у щурів вони розташовані на передньобічній поверхні шиї позаду від вуха і доходять до зовнішньої частини ключиці. Край залоз нерівномірні, їх форма – неправильна. Протоки формуються із трьох основних стовбурів і, обійшовши по поверхні жувальний м'яз, проникають у ротову порожнину. До переднього краю залози досить щільно прилягає слезова залоза, протока якої проходить до зовнішнього кута очної ямки (рис. 1).

Нижньощелепні залози (їх ще іноді називають підверхньощелепними [3]), другі за величиною, розташовані на передній поверхні шиї, на протязі від під'язикової кістки до ручки груднини, дотикаючись між собою своїми присередніми краями. Форма залоз округла. Їх протоки проходять дещо нижче від протоків привушної залози. До верхньобічної поверхні залоз прилягають великі під'язикові залози, протоки яких проходять відразу ж над протоками нижньощелепних залоз (рис. 2).

Щодо функціональних особливостей, то у гризунів, позбавлених потових залоз у шкірі, салівація, як відомо, захищає організм від перегрівання більш ефективно, ніж гіперемія вазоактивних ділянок шкіри і прискорене дихання (Г. Ми-

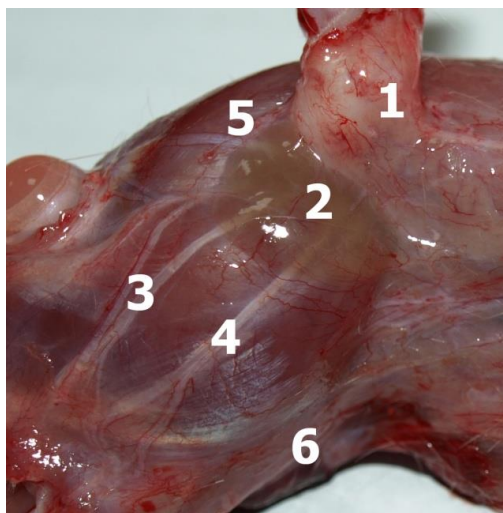


Рис. 1. Макропрепарат бічної поверхні голови щура. Фотографія. Зб. x1,1: 1 – привушина слинна залоза, 2 – слизова залоза, 3-4 – протоки привушиної залози, 5 – протока слизової залози, 6 – нижньощелепна слинна залоза

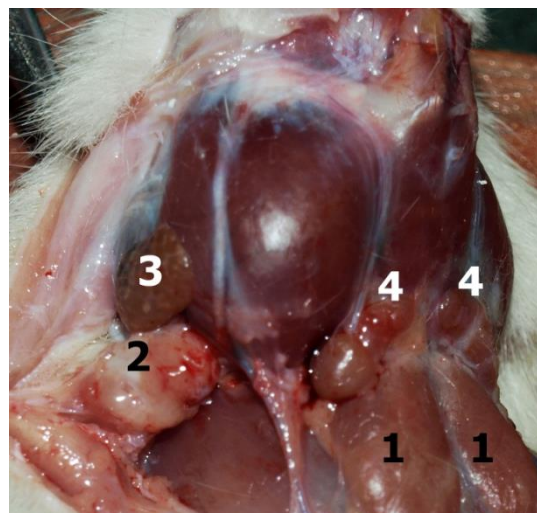


Рис. 2. Макропрепарат нижньобічної поверхні голови щура. Фотографія. Зб. x1,1: 1 – щитоподібна залоза, 2 – привушина залоза, 3 – слизова залоза, 4 – нижньощелепна слинна залоза

колайчик, М. Камедула, 1987). Цим визначаються порівняно значні питомі розміри великих слинних залоз у тварин даного виду. Так, розміри привушних залоз у щурів сягають у середньому $5 \times 3 \times 1$ мм, нижньощелепних – $3 \times 2 \times 1$ мм і великих під'язикових $1.5 \times 1 \times 0.5$ мм. Маса привушних залоз становить в середньому $0.19-0.23$ г.

Кровопостачання великих слинних залоз у щурів здійснюється із системи зовнішньої сонної артерії, яка є продовженням загальної сонної артерії і на відміну від людей має свої видові особливості галузнення. Її діаметр становить (1.24 ± 0.03) мм. На рівні заднього краю нижньої щелепи зовнішня сонна артерія поділяється на зовнішню та внутрішню щелепні артерії з діаметрами просвіту в (0.85 ± 0.02) мм і (0.78 ± 0.02) мм відповідно.

Зовнішня щелепна артерія у бічній проекції має дугоподібний хід і спрямована до переду і вниз, переходячи у лицеву артерію з діаметром (0.52 ± 0.01) мм, що співпадає з даними інших дослідників [3, 4]. А вже від лицеві артерії відходять гілки (у кількості 2 з середнім діаметром (0.31 ± 0.01) мм), що безпосередньо кровопостачають підверхньощелепну та під'язикові залози.

Привушну залозу кровопостачають гілки (в кількості 4-6) з середнім діаметром (0.22 ± 0.01) мм), що відходять від каудальної вушної артерії з середнім діаметром (0.38 ± 0.02) мм, яка є безпосереднім відгалуженням зовнішньої сонної артерії (рис. 3).

Кількісний аналіз контрастних рентгенангіограм дозволив встановити, що різні за топогра-

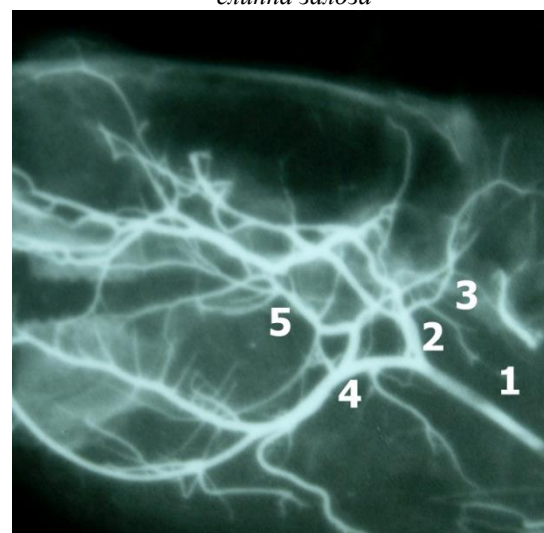


Рис. 3. Рентгенограма галузнення зовнішньої сонної артерії у щура в нормі. Фотографія. Зб. x1,1: 1 – зовнішня сонна артерія, 2 – верхньощелепна артерія, 3 – каудальна вушна артерія та залозисті гілки до привушиної залози, 4 – лицева артерія, 5 – залозисті гілки до підверхньощелепної слинної залози

фією артеріальні гілки мають різний ступінь симетрії-асиметрії галузнення.

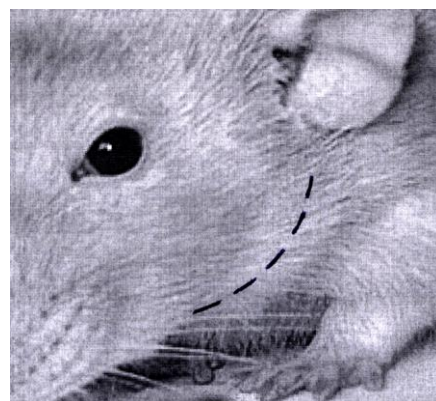
За класифікацією К.А. Шошенко и др. (1982), гілки, що кровопостачають привушну залозу формують трійники III класу асиметрії ($H_2 > 0.35$), в той час як гілки, що кровопостачають підверхньощелепну слинну залозу є трійниками II класу асиметрії ($H_2 = 0.15 - 0.35$). Аналогічна ситуація спостерігається за ϕ_0 та його складовими частинами. Так, у біфуркаціях привушної залози H_2 становить (0.41 ± 0.01) , $k - (0.60 \pm 0.04)$, а ϕ_0 при цьому рівне (82.67 ± 2.20) . Щодо співвідношення між його

складовими ($I_{\text{відн}} = L/D_0$), то у контрольних тварин воно відповідало ($3,92 \pm 0,13$), при цьому співвідношення величин відхилень кутів дочірніх гілок (ІСКГ = φ_1 / φ_2) було рівним 0,20.

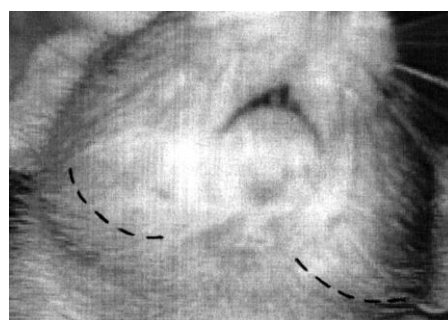
Для нижньощелепної слинної залози ці показники становили: $H_2 - (0,32 \pm 0,01)$, $k - (0,63 \pm 0,03)$, $I_{\text{відн}} - (5,95 \pm 0,10)$, $\varphi_0 - (48,50 \pm 0,22)$, ІСКГ – 0,42. Більш сприятливі для кровообігу у гемодинамічному відношенні геометричні показники кровеносного русла підверхньощелепної слинної залози порівняно з привушною залозою у щурів можуть бути обумовлені як особливостями топографічного розташування кожної із залоз, так і тим, що нижньощелепна слинна залоза отримує кровопостачання від судин м'язовоактивної ділянки жувального апарату тварин.

Щодо внутрішньоорганних кровеносних судин, то за гістологічною будовою артерії можуть бути класифіковані як судини м'язового типу, тобто судини опору (з малим вмістом еластичних волокон і фрагментованою або відсутньою зовнішньою еластичною мембраною). Їх зовнішній діаметр на гістологічних зрізах перебував у діапазоні від 25 до 85 мкм, що дозволило при морфометричному дослідженні розподілити їх на дві групи: середні (з діаметром від 51 до 125 мкм) і малі (з діаметром від 26 до 50 мкм). Це цілком узгоджується з уже вживаними градаціями судинних русел, які описані в сучасній науковій літературі [5, 6]. Причому суттєвої відмінності між артеріями різних залоз при їх морфометричному дослідженні нами не було встановлено. Згідно отриманих нами результатів у контрольній групі тварин індекс Вогенворта (ІВ) в судинах малого діаметра становив ($181,07 \pm 4,74$) при середній товщині гладком'язової оболонки ($7,00 \pm 0,29$) мкм, а в судинах середнього діаметра відповідно – ($144,41 \pm 3,91$) при середній товщині гладком'язової оболонки ($12,92 \pm 0,08$) мкм. Тобто, при зменшенні діаметра артерій абсолютна товщина їх гладком'язової оболонки зменшується, однак відносна площа зростає, що може бути свідченням більшої функціональної активності судин малого діаметра порівняно із судинами середнього діаметра. Щодо вен, то вони за діаметром в 3–4 рази переважали відповідні з ними артерії і на відміну від артерій вміщували у своєму просвіті невеликі скупчення еритроцитів.

Отримані результати дали можливість розробити оптимальні і безпечні оперативні доступи для одночасного втручання на привушних та нижньощелепних слинних залозах у щурів з метою експериментальних маніпуляцій чи їх хірургічного видалення (рис. 4а і 4б).



а – бічна проекція



б – фронтальна проекція

Рис. 4 а, б. Лінії шкірних розрізів, які дозволяють одночасно проводити оперативні доступи до привушних і нижньощелепних залоз у щурів

Такі доступи доцільно проводити по нижньому краю нижньої щелепи, починаючи від рівня переднього краю нижніх великих корінних зубів з поступовим переходом на задній край гілки нижньої щелепи до середини її висоти. При цьому гострим шляхом слід проникати лише на глибину шкіри, щоб уникнути пошкодження магістральних судин, що проходять поряд (лицевої та каудальної вушної артерій, а також яремних вен) і запобігти критичній кровотечі з них. Пухке з'єднання шкіри з підлеглими тканинами в подальшому дає змогу при її зсуванні у ту чи іншу сторону вийти над місцями розташування привушних чи нижньощелепних залоз і проводити відповідно необхідні маніпуляції на них.

Отже, отримані дані свідчать про певні видові особливості будови, форми і топографії великих слинних залоз у щурів. Зокрема, привушні слинні залози у щурів, на відміну від людей, розташовані на передньобічній поверхні шиї позаду від вуха і доходять до зовнішньої частини ключиці. Краї залоз нерівномірні, їх форма – неправильна. Протоки формують три основних стовбури, які проникають у ротову порожнину. Нижньощелепні слинні залози (аналогі піднижньощелепних слинних залоз у людей) розташовані на передній

поверхні шиї, на протязі від під'язикової кістки до ручки груднини, дотикаючись між собою своїми присередніми краями.

Кровообіг залоз також визначається видовими особливостями галуження зовнішньої сонної артерії. Зокрема, нижньощелепні слинні залози кровопостачаються гілками від лицевих артерій, а привушні слинні – гілками від каудальних вушних. Нижньощелепні слинні залози порівняно з привушними мають більш сприятливі для кровообігу геометричні показники галуження, що може бути обумовленим як особливостями топографічного розташування кожної із залоз, так і тим, що нижньощелепні слинні залози отримують кровопостачання від судин м'язовоактивної ділянки жуваального апарату.

Висновки. 1. Будова великих слинних залоз у щурів має певні видові особливості, які визначаються особливістю їх форми, топографії та кровопостачання, що треба враховувати при експериментальних втручаннях. 2. Отримані в результаті дослідження морфометричні дані щодо будови великих слинних залоз і їх кровопостачання у інтактних щурів можуть складати основу для кількісної характеристики змін, виявлених при моделюванні патологічних процесів.

Перспективи подальших досліджень. Дослідити зміни у великих слинних залозах при моделюванні різних патологічних процесів, а також моделювати порушення салівації з їх наслідками в експерименті.

Список використаної літератури

1. Gwon A. *Animal Models in Eye Research* / A. Gwon, A. Panagiotis, I.M. Tsonis [et al.] // *Academic Press*. – 2007. – № 4. – P. 184-187.
2. Schaper G. *Ultrastructural morphometric analysis of myocardium from dogs, rats, hamsters, mice and from human hearts* / G. Schaper, E. Meiser, G. Stammler // *Circ. Res.* – 1985. – Vol. 56, № 3. – P. 377-391.
3. Ноздрачев А.Д. *Анатомия крысы* / под ред. академика А.Д. Ноздрачева. – СПб.: Из-во "Лань", 2001. – 464 с.
4. Пальтов С.В. *Рентгеноанатомия артерий головы та шиї щура* / С.В. Пальтов // *Клін. анатом. та оператив. хірург.* – 2004. – Т. 3, № 2. – С. 26-29.
5. Куликов С.В. *Морфология декомпенсации кровообращения в печени при стенозе легочного ствола* / С.В. Куликов // *Казанский мед. ж.* – 2007. – Т. 88, № 2. – С. 165-168.
6. Шорманов С.В. *Морфологические изменения сосудов печени при моделировании стеноза легочного ствола и после его устранения* / С.В. Шорманов, С.В. Куликов // *Бюл. эксперимент. биолог. и мед.* – 2007. – Т. 144, № 9. – С. 342-345.

ОСОБЕННОСТИ ТОПОГРАФИИ И КРОВОСНАБЖЕНИЯ БОЛЬШИХ СЛЮННЫХ ЖЕЛЕЗ У КРЫС В НОРМЕ

Резюме. В эксперименте установлено, что околоушные слюнные железы у крыс, в отличие от людей, расположены на вентролатеральной поверхности шеи позади уха и доходят до наружной части ключицы. Протоки формируют три основных ствола, которые проникают в ротовую полость. Нижнечелюстные слюнные железы (аналоги поднижнечелюстных слюнных желез у людей) расположены на вентральной поверхности шеи, на протяжении от подъязычной кости до рукоятки грудины, соприкасаясь между собой своими медиальными краями. Полученные стереометрические показатели ветвления кровеносных сосудов могут составлять основу для сравнения и установления динамики патоморфологических изменений при моделировании различных патологических процессов.

Ключевые слова: слюнные железы, топография, кровоснабжение, оперативные доступы.

PECULIARITIES OF TOPOGRAPHY AND BLOOD SUPPLY OF THE MAJOR SALIVARY GLANDS IN RATS WITHIN THE NORM

Abstract. The parotid salivary gland in rats, as opposed to people, have been found experimentally to be located on the ventral-lateral surface of the neck behind the ear and reach the outer part of the clavicle. The ducts form three main trunks which penetrate into the mouth. Mandibular salivary glands (similar to submandibular salivary glands in humans) are located on the ventral surface of the neck, on the way from the hyoid bone to the manubrium of the sternum, touching each other by their medial edges. Stereometric parameters of blood vessels branching obtained can form the basis for comparison and setting the dynamics of pathological changes in modeling various pathological processes.

Key words: salivary glands, topography, blood supply, surgical access.

I. Ya. Horbachevskiy Ternopil State Medical University (Ternopil)

Надійшла 02.02.2015 р.
Рецензент – проф. Хмара Т.В. (Чернівці)