

наружной поверхности свода черепа степень сложности венечного шва в четвертой группе достоверно больше, чем в пятой ($t=2,0$; $p<0,05$), степень сложности сагиттального шва в четвертой группе достоверно больше, чем в пятой ($t=2,1$; $p<0,05$). На внутренней поверхности свода черепа степень сложности венечного шва в пятой группе достоверно больше, чем в четвертой ($t=2,0$; $p<0,05$). Различия в степени сложности других швов на наружной и внутренней поверхностях свода в четвертой и пятой группах не достигают уровня статистической значимости.

Среди мужских черепов степень сложности венечного шва на наружной поверхности свода в шестой возрастной группе достоверно больше, чем в пятой ($t=2,9$; $p<0,01$). Среди женских черепов уровня статистической значимости не достигают различия в степени сложности всех швов на наружной и внутренней поверхностях свода черепа в группах пятой и шестой.

Между шестой и седьмой группами среди мужских и женских черепов на внутренней и наружной поверхностях свода черепа различия в степени сложности венечного, лямбдовидного, сагиттального швов не достигают уровня статистической значимости ($p>0,05$).

Обсуждение. Различия в степени сложности швов на внутренней поверхности свода черепа менее выражены, чем на наружной. Различия степени сложности венечного и лямбдовидного швов справа и слева как в целом, так и их отдельных частей не достигают уровня статистической достоверности, т.е. направленная асимметрия швов свода черепа отсутствует. В различных возрастных группах на наружной поверхности свода черепа степень сложности венечного, лямбдовидного и сагиттального швов среди мужских и женских черепов выражена неодинаково [8, 9].

На наружной поверхности свода черепа наибольшую степень сложности в мужских черепках имеют лямбдовидный и венечный швы, в женских — лямбдовидный и сагиттальный; увеличение степени сложности швов наблюдается в детском, подростковом и юношеском возрастах; направленная асимметрия формы швов отсутствует [8, 10].

Заключение. Форма зубчатых швов черепа человека в максимальной степени зависит от фактора пола. Влияние фактора возраста и совокупности факторов пола и возраста выражено в меньшей степени (преимущественно в лямбдовидном шве). Степень сложности зубчатых швов на наружной поверхности свода черепа статистически значимо выражена в большей степени, чем на внутренней поверхности.

Библиографический список

1. Сперанский В.С. Основы медицинской краниологии. М.: Медицина, 1988. 288 с.

2. Сперанский В.С. Анатомические варианты, аномалии и пороки развития черепа человека. Саратов: Изд-во Саратов. ун-та, 2001. 23 с.

3. Сперанский В.С. Анисимова Е.А. Анатомия центральной нервной системы. Саратов: Изд-во Саратов. ун-та, 2001. 42 с.

4. Сак Н.Н. Морфологические особенности развития и роста покровных костей свода черепа у человека: автореф. дис. ... канд. мед. наук. Харьков, 1971. 20 с.

5. Martin R. *Kraniometrische Teschnic: A Kranologie // Lehrbuch der Anthropologie in systematischer Darstellung.* 1928. № 2. P. 579–991.

6. Лакин Г.Ф. Биометрия. М.: Высшая школа. 1990. 352 с.

7. Плохинский Н.А. Биометрия. 2-е изд. М.: Изд-во МГУ, 1970. 367 с.

8. Зайченко А.А., Коченкова О.В. Влияние факторов пола и возраста на степень облитерации зубчатых швов черепа человека // Тез. докл. VII конгресса Междунар. ассоциации морфологов, Казань, 16–18 сентября 2004 г. // Морфология. 2004. Т. 126, № 4. С. 50–51.

9. Пиголкин Ю.И., Щербак В.В., Богомолов Д.В., Богомолова И.Н. Морфометрические методы определения возраста по костным останкам // Судебно-медицинская экспертиза. 2001. № 4. С. 43–45.

10. Zaichenko A.A., Kochenkova O.V. The influence of the age factor on denticulate suture closure of a human skull // XLVIII Congress of Anthropological Society of Serbia with international participation. Venue: Prolom Banja, 2009. P. 14–16.

References

1. Speranskij V.S. *Osnovy medicinskoj kranologii.* M.: Medicina, 1988. 288 s.

2. Speranskij V.S. *Anatomicheskie varianty, anomalii i poroki razvitiya cherepa cheloveka.* Saratov: Izd-vo Sarat. un-ta, 2001. 23 s.

3. Speranskij V.S. Anisimova E.A. *Anatomija central'noj nervnoj sistemy.* Saratov: Izd-vo Sarat. un-ta, 2001. 42 s.

4. Sak N.N. *Morfologicheskie osobennosti razvitiya i rosta pokrovnyh kostej svoda cherepa u cheloveka: avtoref. dis. ... kand. med. nauk.* Har'kov, 1971. 20 s.

5. Martin R. *Kraniometrische Teschnic/A. Kranologie // Lehrbuch der Anthropologie in systematischer Darstellung.* 1928. № 2. P. 579–991.

6. Lakin G.F. *Biometrija.* M.: Vysshaja shkola. 1990. 352 s.

7. Plohinskij N.A. *Biometrija.* 2-e izd. M.: Izd-vo MGU, 1970. 367 s.

8. Zajchenko A.A., Kochenkova O.V. *Vlijanie faktorov pola i vozrasta na stepen' obliteracii zubchatyh shvov cherepa cheloveka // Tez. dokl. VII Kongressa Mezhdunar. Associacii Morfologov: Kazan', 16–18 sentjabrja, 2004 // Morfologija.* 2004. T. 126, № 4. S. 50–51.

9. Pigolkin Ju.I., Werbakov V.V., Bogomolov D.V., Bogomolova I.N. *Morfometricheskie metody opredelenija vozrasta po kostnym ostankam // Sudebno-medicinskaja jekspertiza.* 2001. № 4. S. 43–45.

10. Zaichenko A.A., Kochenkova O.V. The influence of the age factor on denticulate suture closure of a human skull // XLVIII Congress of Anthropological Society of Serbia with international participation. VENUE: Prolom Banja, 2009. P. 14–16.

УДК 611.725.08

Обзор

ЗАКОНОМЕРНОСТИ ОБЛИТЕРАЦИИ ЗУБЧАТЫХ ШВОВ ЧЕРЕПА ЧЕЛОВЕКА (ОБЗОР)

Зайченко А.А. — ГБОУ ВПО Саратовский ГСЭУ, кафедра педагогики и психологии, профессор, доктор медицинских наук; **О.В. Коченкова** — ГБОУ ВПО Саратовский ГМУ им. В.И. Разумовского Минздрава России, кафедра анатомии человека, аспирант; **Е.А. Анисимова** — ГБОУ ВПО Саратовский ГМУ им. В.И. Разумовского Минздрава России, кафедра анатомии человека, доцент, доктор медицинских наук; **Д.И. Анисимов** — ФГУ Саратовский НИИТО Минздрава России, врач-ординатор; **О.Ю. Лукин** — ФГУ Саратовский НИИТО Минздрава России, врач-анестезиолог.

OBLITERATION OF SERRATED SUTURES OF A HUMAN SKULL (REVIEW)

A.A. Zaichenko — Saratov State Social and Economic University, Department of Pedagogics and Psychology, Professor, Doctor of Medical Science; **O.V. Kochenkova** — Saratov State Medical University n.a. V.I. Razumovsky, Department of Human Anatomy, Post-graduate; **E.A. Anisimova** — Saratov State Medical University n.a. V.I. Razumovsky, Department of Human Anatomy, Assistant

Professor, Doctor of Medical Science; **D. I. Anisimov** — Saratov Scientific Research Institute of Traumatology and Orthopedics, Attending Physician; **O. Yu. Lukin** — Saratov Scientific Research Institute of Traumatology and Orthopedics, Physician.

Дата поступления — 20.05.2011 г.

Дата принятия в печать — 07.09.2011 г.

Зайченко А. А., Коченкова О. В., Анисимова Е. А., Анисимов Д. И., Лукин О. Ю. Закономерности облитерации зубчатых швов черепа человека (обзор) // Саратовский научно-медицинский журнал. 2011. Т. 7, № 3. С. 567–572.

В обзоре представлены литературные данные о закономерностях облитерации зубчатых швов черепа человека, возрастной изменчивости и половом диморфизме. Описаны причины краниостенозов и зависимость формы черепа от степени и вида краниостеноза.

Ключевые слова: зубчатые швы, череп, облитерация, краниостеноз.

Zaichenko A. A., Kochenkova O. V., Anisimova E. A., Anisimov D. I., Lukin O. Yu. Obliteration of serrated sutures of a human skull (review) // Saratov Journal of Medical Scientific Research. 2011. Vol. 7, № 3. P. 567–572.

The review presents information on obliteration of serrated sutures of a human skull. It considers the age-specific variability and sexual dimorphism. The causes of craniostenosis and dependence of cranial form on degree and type of craniostenosis are described.

Key words: serrated sutures, skull, obliteration, craniostenosis.

Краниостеноз — преждевременное зарастание швов свода черепа, ведущее к нарушению соответствия между развитием мозга и ростом костей черепа, его деформации и повышению внутричерепного давления. Выделяют краниостеноз локальный (с преждевременным зарастанием только одного из швов черепа) и общий (с преждевременным зарастанием всех швов черепа) [1]. Заболевание встречается среди новорожденных с частотой 1:1000.

Этиология краниостеноза окончательно не выяснена. Описываются как спорадические случаи, причиной которых, как полагают, являются экзогенные факторы (воспалительные процессы, облучение плода рентгеновскими лучами в первой половине беременности др.), так и семейные, предположительно с доминантным и аутосомно-рецессивным типом наследования.

В патогенезе краниостеноза основная роль отводится нарушению васкуляризации и обменным нарушениям, которые ведут к преждевременному зарастанию швов черепа. Врожденные или возникающие в раннем постнатальном периоде аномалии развития костей черепа часто сопровождаются пороками развития головного мозга или препятствуют его дальнейшему развитию. Изменение размеров и формы черепа при краниостенозе имеет различный характер и зависит от того, какие швы подвергаются преждевременному зарастанию. Так, при закрытии коронарного шва рост черепа ограничивается в переднезаднем направлении и рост костей приобретает вертикальное направление, в результате чего образуется высокий и узкий — башенный череп (пиргоцефалия или оксифефалия). При раннем зарастании сагиттального шва рост черепа ограничивается в поперечном размере, и он принимает ладьевидную форму (скафоцефалия). В основу классификации краниостеноза положены критерии времени появления патологического синостозирования швов, их локализации и степени компенсации возникающих нарушений. На краниограмме обнаруживается зарастание швов, усиление пальцевых вдавлений [2].

К показателям, характеризующим возрастные изменения костей черепа в различные периоды жизни человека, относятся: данные о сроках появления ядер окостенения и наступления синостозов; состояние родничков; размеры черепа и анатомо-морфологические особенности строения его; состояние швов.

Ответственный автор — Коченкова Ольга Владимировна.

Адрес: 410012, г. Саратов, ул. Б. Казачья, 112.

Тел.: 660765.

E-mail: kochenkova@mail.ru

Облитерация швов идет от внутренней компактной пластинки к наружной. Однако кости черепа во все возрастные периоды сохраняют способность к смещению под влиянием дыхательных движений, сердечных сокращений и изменений внутричерепного давления [3].

Облитерация швов начинается одновременно внутри и снаружи, однако на внутренней поверхности свода черепа процесс идет более быстро и его закономерности выражены более постоянно и более отчетливо, чем на наружной поверхности.

Облитерация швов развивается в 50% асимметрично, причем в венечном шве она более выражена слева, а в ламбдовидном — справа. Ряд авторов связывают асимметричность синостозирования с возникновением деформаций черепа. Отмечено, что несоразмерная облитерация швов, расположенных по обе стороны срединной линии свода, нередко имеет место и на недеформированных черепах; вместе с тем резко выраженная билатеральная асимметрия свода черепа часто встречается без соответствующих нарушений в сроках и степени облитерации швов [4].

Преждевременное зарастание черепных швов регистрируется довольно часто, преимущественно у мужчин. Встречаемость асимметричных деформаций, связанных с преждевременным синостозированием швов свода черепа, переменна. У мужчин частота синостозирования левосторонних швов выше, чем правосторонних. У женщин наблюдаются обратные отношения. Имеются указания на то, что облитерация швов свода черепа у женщин начинается несколько позднее (лет с 25) и происходит на первых порах менее интенсивно, чем у мужчин [5].

По данным Б. А. Никитюка (1960), у мужчин облитерация начинается в сагиттальном шве на уровне обелиона. У женщин облитерация идет от венечного шва к сагиттальному. Венечный шов облитерируется вначале на уровне височных линий. До 60 лет швы больше подвержены облитерации у мужчин, после 60 у женщин. Закономерности, установленные Б. А. Никитюком (1960), нашли подтверждение в исследовании О. Necrasov, M. Vdădescu, A. Rudescu (1966). Согласно данным этих авторов, у мужчин быстрее зарастает сагиттальный шов, чем венечный, у женщин скорости облитерации этих швов одинаковы. До 50 лет скорость облитерации выше у мужчин, после 50 у женщин. Особенно велики половые различия в скорости зарастания сагиттального шва, меньше выражены различия облитерации ламбдовидного и минимальны различия в скорости облитерации ве-

венечного шва. В 70 лет и позже швы свода черепа у мужчин и у женщин облитерированы на 60%. I. Pinter (1959, 1960) нашла, что облитерация сагиттального и ламбдовидного швов более выражена в черепах мужчин, а венечного — в черепах женщин. При этом интенсивность облитерации максимальна в сагиттальном и минимальна в ламбдовидном швах [6].

Процесс облитерации совершается в определенной последовательности, как по времени наступления, так и по месту возникновения. Однако указать точно возраст, при котором начинается зарастание швов, трудно, поскольку это во многом зависит от индивидуальных особенностей организма.

Большинство исследователей считают, что швы свода черепа начинают зарастать между 20 и 30 годами. В этот период процесс облитерации наблюдается в обелионной части стреловидного шва и частично в височной части венечного шва. В возрасте 30–40 лет этот процесс уже отчетливо выявляется в височной части венечного шва, в верхушечной и задней частях стреловидного шва. После 40 лет наряду с продолжающимся зарастанием перечисленных участков швов постепенно начинает закрываться брегматическая часть стреловидного и венечного швов, средняя часть затылочного шва с обеих сторон. С 50–55 лет процесс облитерации распространяется на другие участки швов черепа. Первым на всем протяжении закрывается стреловидный шов, последним — затылочный. У женщин скорость зарастания сагиттального и венечного швов одинакова. Полное зарастание швов происходит в глубокой старости.

Ряд авторов указывают, что в возрасте 40–50 лет свод черепа, как правило, имеет вид костного конкремента, на котором лишь с трудом выявляются следы швов. По другим данным, швы нередко остаются открытыми до глубокой старости [1].

По данным Т. А. Фоминых и А. П. Дьяченко (1954), облитерация швов черепа начинается в конце третьего десятилетия жизни и в определенной последовательности охватывает все или большинство швов. Между началом и концом зарастания шва проходит около года. Облитерация начинается на заднем участке сагиттального шва в области обелиона и распространяется отсюда вперед и назад. Другое место начальной облитерации лежит в височной части венечного шва и поднимается отсюда вверх навстречу сагиттальному шву. Затем зарастание идет в ламбдовидном, далее в птерионном и чешуйчатом швах. Полная облитерация швов обычно заканчивается к 80 годам. В последовательности облитерации швов можно определить два крайних типа: 1) при мужском типе обелионный участок сагиттального шва облитерируется в большей степени, чем височный участок венечного шва, 2) у женщин наблюдается обратная картина. У долихокефалов преобладает ход облитерации от венечного шва к сагиттальному, а у брахикефалов — в обратном направлении. В процессе зарастания швов усиливается рост костей в толщину, который в течение третьего десятилетия жизни происходит путем нарастания костного вещества снаружи костей, т.е. по способу аппозиции, а позднее, когда масса мозга несколько уменьшается, утолщается губчатое вещество костей и нарастает внутренняя пластинка костей черепа [6].

В. В. Бунак (2001) [7] считает, что облитерация швов на внутренней поверхности свода черепа связана со стабилизацией внутричерепного давления, тогда как облитерация швов на наружной поверхности — со стабилизацией напряжений, создающихся

под воздействием работы челюстей и тяжестью мускулов. Толстые кости по понятным причинам менее реагируют на колебания давления, и швы зарастают более быстро. Облитерация отдельных участков швов на внутренней поверхности свода черепа протекает более однообразно, что особенно наглядно проявляется при сравнении средних участков венечного и ламбдовидного швов.

Отмечено, что на длинных черепах облитерация начинается с венечного шва, а на коротких — с сагиттального [8]. Статистически корреляция между формой черепа и порядком облитерации швов М. А. Гремяцкому представляется незначительной, а Б. А. Никитику — существенной [9]. Согласно другим данным, различия касаются лишь сроков облитерации, которая при долихокрании наступает несколько раньше и выражается более высоким индексом, чем при брахикрании. О. Necrasov отмечает обратную зависимость степени облитерации швов от действующих на них нагрузок [10].

По данным В. Н. Звягина, асимметрия облитерации увеличивается с возрастом в венечном шве и уменьшается в ламбдовидном. Автор отмечает, что в медиальных участках венечного и ламбдовидного швов асимметрия зарастания выражена меньше, чем в латеральных участках. S. Zivanovic отмечает, что асимметрия степени облитерации венечного шва усиливается от птериона к брегме, а в ламбдовидном шве одинакова на всех участках [11].

Идентификация личности традиционно представляет собой одну из основных проблем судебной медицины. В последнее время ее актуальность резко возросла в связи с участвовавшими случаями локальных военных конфликтов, массовых катастроф на транспорте и стихийных бедствий, а также с ростом неорганизованной миграции населения. Ввиду сложности структуры и изменчивости биологических объектов решение проблемы идентификации личности представляет значительные трудности. Новые возможности в разрешении проблем патологии и судебной медицины дает переход на количественные способы анализа патологических процессов, приоритет которых перед качественным описанием общепризнан. Количественные методы, главную роль среди которых играет морфометрия, позволяют снизить субъективность экспертной оценки данных, что повышает эффективность морфологического метода путем увеличения его точности [12].

Одним из наиболее перспективных направлений морфометрических исследований в судебной медицине является их использование для идентификации личности путем определения по количественным морфологическим данным различных групповых признаков, в частности возраста [12]. Известно, что характеристика костной ткани изменяется неравномерно и несинхронно, что отражается в различной степени ее корреляции с возрастом в разных возрастных группах [13].

Диагностика возраста по черепу осуществлялась, как правило, по полному закрытию отдельных участков швов на наружной поверхности черепного свода. По данному принципу были построены многочисленные таблицы. Однако еще в 1924–1925 гг. американские исследователи (Todd W. T. и Lyon D. W.) выявили, что закрытие швов на наружной поверхности черепов довольно вариабельно и что зарастание их со стороны внутренней поверхности более упорядочено во времени. Это мнение в последующем разделили S. T. Brooks (1955) и др. Данные авторы

предложили несколько иной критерий возрастного определения, основанный на установлении времени начала и окончания процесса зарастания швов и их отдельных участков на наружной и внутренней поверхностях черепа [14].

Румынские исследователи (Gheorghiu и соавт.) предложили учитывать последовательность наступления и величину зарастенности отдельных участков по 4-балльной шкале (0 — зарастания нет, 1 — зарастание начинается, 2 — зарастание заканчивается, 3 — зарастание закончилось) [15].

Опубликование работы Broca о возрастном синостозировании швов черепа человека положило конец неопределенности и субъективности терминологии, имевшей место. При обозначении возрастных состояний шва Broca следует руководствоваться 5-балльной шкалой: 0 — шов открыт; 1 — заросло менее половины шва; 2 — заросла половина; 3 — заросло более половины; 4 — полное зарастание шва.

Welcker (1862) для удобства изучения и в соответствии с характером шовных линий условно подразделил швы свода черепа на отдельные части: стреловидный на 5 частей, венечный и затылочный на 6 (по три одноименных справа и слева) [16, 17].

Б. А. Никитюк (1960) [9], подчеркивая, что процесс облитерации характеризуется двумя признаками — последовательностью синостозирования различных участков и ее величиной, указывает на большую ценность второго признака, который предлагает выражать либо суммой баллов, либо процентом от максимальной величины облитерации каждого шва в отдельности.

Более простой прием оценки процесса синостозирования использовали венгерские ученые [16]. Авторы разработали комбинированную методику установления возраста по ряду признаков, в том числе и по зарастанию швов на внутренней поверхности черепного свода. Определение возраста на основе данного критерия проводили по индексу оссификации применительно к 5-балльной шкале: $I = \text{сумма ВСЛ} / 16$, где I — индекс оссификации; $ВСЛ$ — баллы облитерации венечного (В), стреловидного (С) и ламбдовидного (Л) швов; 16 — количество участков швов свода черепа.

Для решения вопроса о возрасте необходимо оценить состояние каждого из 16 участков швов свода черепа, установить степень синостозирования каждого шва, определить индекс оссификации всех швов.

Половой диморфизм проявляется не столько в толщине черепа, сколько в темпах возрастных изменений. По мере увеличения возраста кости свода черепа утолщаются, причем до 60-летнего возраста в точках Вертекс и Ламбда у мужчин в среднем показатели выше. В последующем их величины у обоих полов выравниваются. Соответственно толщина костей в области Брегмы у женщин остается несколько меньшей. Возрастное утолщение происходит неравномерно, как бы ступенчато, что также зависит от пола. У женщин это происходит в 2 этапа: в области Брегмы и Ламбды — в 30–49 и 60–86 лет, в области Вертекса — в 40–49 лет и 70–86 лет. Изменения эти статистически значимы. В 50–59-летнем возрасте существенного утолщения костей женских черепов не отмечается [18].

У мужчин динамика изменения черепа зависит от его отдела. Утолщение костей соответственно верхушечной и ламбдотической областей начинается в 40–49 лет. В 50–59 лет процесс замедляется.

В возрасте старше 70 лет в верхушечной области череп достоверно утолщается, а в ламбдотической несколько истончается и приближается к величинам, характерным для молодого возраста. Утолщение брегматической области носит также достоверный характер но происходит более равномерно и менее интенсивно.

Таким образом, принципиальная возможность определения возраста по толщине костей свода черепа существует. У мужчин стойкое статистическое различие начинается в возрастных периодах 20–39, 40–69 и 70–86 лет, у женщин — 20–39, 40–59, 60–86 лет. По величине показателей соседние возрастные группы, например 20–29 и 30–39 лет, между собой не дифференцируются. Данное обстоятельство снижает, но не устраняет полностью экспертную ценность предполагаемого критерия, который можно применять при ориентировочной оценке возраста по костным останкам [18].

По данным В. П. Алексеева, Г. Ф. Дебеца (1964) [19], порядок зарастания швов представлен следующим образом: обелионная часть сагиттального и височная часть венечного швов, верхушечная и задняя часть сагиттального шва, основно-лобный шов, основно-теменной шов, брегматическая часть сагиттального и венечного и ламбдовидная часть затылочного швов. Для определения возраста степень облитерации швов свода черепа оценивалась по пятибалльной шкале (0–4) на каждом участке отдельно (1 — заросло менее половины шва, 2 — около половины, 3 — более половины, 4 — полное зарастание шва); ошибка определения возраста в среднем равна десяти годам.

В. Н. Звягин (2001) [20] разработал методику определения возраста человека по швам свода черепа, применяемую в случаях: когда известна форма черепа; когда конфигурация черепа установить не удается, но известна его половая принадлежность; наконец, когда пол и форма черепа неизвестны. Использование системы определения возраста, где учитывается форма черепа, предпочтительнее, т.к. этот фактор оказывает большее влияние на синостоз швов свода черепа, чем половая принадлежность.

Для диагностики возраста В. Н. Звягин разработал комплекс из пяти методик, основанных на построении множественной полиномиальной регрессии. В возрасте от рождения до 20 лет эффективны методика № 1–4, от 20 лет и старше — № 3–5. Методика № 1 включает индивидуальную диагностику возраста по толщине костей черепа и их слоев. Методика № 2 включает индивидуальную диагностику возраста по комплексу объемно-весовых показателей микротвердости и макро- и микроэлементарному составу с учетом размерной характеристики черепа и степени облитерации швов. Методика № 3 включает индивидуальную диагностику возраста по комплексу соотношений макро- и микроэлементов с учетом размерной характеристики черепа и зарастенности швов. Рассчитаны 5 уравнений оптимального порядка, охватывающих возраст от рождения до 88 лет. Методика № 4 рассматривает индивидуальную диагностику возраста по ИК-спектрам костей черепа. Методика № 5 включает индивидуальную диагностику возраста по швам свода черепа с учетом факторов пола и формы черепа. В соответствии с динамикой возрастной облитерации швов рассчитаны 10 уравнений, содержащих различные комбинации из 2–12 переменных для мужского и женского пола в отдельности.

Разработана методика диагностики пола человека по сорока признакам, включающим степень закрытия височного и обелионного участков венечного и стреловидного швов, а также степень закрытия венечного, стреловидного и затылочного швов.

При судебно-медицинской идентификации личности по костным останкам объем и достоверность выводов во многом зависят от степени разрушения черепа. Восстановление целостности черепа в подобных случаях необходимо [20]. В. Н. Звягиным разработан алгоритм реставрации фрагментированного черепа применительно к экспертизе идентификации личности.

Краниосакральная система была открыта Вильямом Гарнером Сазерлэндом (1873-1954), учеником основателя остеопатии Эндрю Тэйлором Стиллом (1828-1917). Он перенес принципы остеопатии на черепные швы. Так как череп может быть разделен по швам без перелома, ученый сделал вывод о том, что возможно движение в черепных швах. Во время своих исследований он обнаружил, что череп ритмически расширяется и сжимается. Движение между *os temporale* и *sutura squamosa* напомнило ему движение жабер. Он предположил, что это движение, передаваемое через ликвор, основано на ритмических сокращениях и расслаблениях мозга. Глиальные клетки мозга действительно обладают способностью сокращаться (эффект такого сокращения сам по себе слишком мал, чтобы служить объяснением краниосакрального ритма). Это движение передается на ключевую кость — *os sphenoidale*, которая затем передает эти ритмические колебания на все тело. Сазерлэнд обнаружил, что движения *Viscerocraniums* (лицевого черепа), находятся в непосредственной зависимости от движений *os sphenoidale*. Движения *Neurocraniums* (мозгового черепа) находятся в зависимости от движений *os occipitale*. Он описал функциональные взаимозависимости и разработал основные положения терапии. Сазерлэнд назвал описанную им систему лечения краниальной остеопатией [20].

Позднее, из-за узкой функциональной связи черепа с *os sacrum*, он переименовал ее в краниосакральную остеопатию. В зависимости от выделения отдельных аспектов можно найти такие названия, как краниосакральная терапия (*craniosacrale therapie*), аниосакральный метод, (*craniosacral work*), краниосакральная интеграция (*craniosacrale integration*), краниомандибулярная система (*craniomandibulares integration*), краниопатия (*cranioopathie*), и т.п. Краниосакральный ритм представляет собой чередующиеся циклы увеличения, а затем уменьшения объема черепа с частотой 6–10 циклов в минуту. Колебательные движения костей черепа передаются крестцовой кости через *dura mater spinalis*, а также всему телу. Частота ритма подвержена колебаниям. У тяжелых больных число циклов может снижаться до 3–4, при повышенной температуре частота может увеличиваться до 20 в минуту. На сегодняшний день самой убедительной теорией возникновения краниосакрального ритма является теория циклического изменения давления спинномозговой жидкости. При образовании ликвора в *plexus choroidei* и поступлении его из желудочковой системы мозга в субарахноидальное пространство внутричерепное давление повышается. Происходит расширение черепа в границах подвижности костей, мозговых оболочек, включая *falx cerebri et cerebelli*, *tentorium cerebelli* и швы. В результате расширения швов возбуждаются

барорецепторы в швах, вызывая по типу отрицательной обратной связи уменьшение продукции ликвора. В течение всего цикла ликвор активно всасывается через арахноидальную оболочку, внутричерепное давление снижается, расширение черепа сменяется сокращением. Швы в фазу сокращения не напряжены, информации от барорецепторов не поступает, образование ликвора снова увеличивается. Фаза ритма, в которой образование ликвора превышает поглощение и происходит увеличение объема черепа, называется флексия (инспирация); фаза ритма, в которой образование ликвора замедляется при хранящемся поглощении и происходит уменьшение объема черепа, называется экстенсия (экспирация). Эти определения даны Сазерлэндом [17].

Благодаря имеющимся в швах коллагеновым и эластиновым волокнам кости черепа в швах могут двигаться, оставаясь при этом обособленными. Форма швов также приспособлена к возможным движениям костей черепа. *Synchondrosis sphenoccipitalis* создает подвижность как хрящевое соединение, которое сохраняет пластичность при возрастных системных изменениях хрящевой ткани. Как было указано, краниосакральный ритм имеет частоту и амплитуду. В определенных случаях амплитуду ритма трактуют как показатель жизнеспособности организма.

Отмечается ритмическая флюктуация цереброспинальной жидкости. Цереброспинальная жидкость флюктуирует в относительно замкнутом пространстве. Поскольку головной и спинной мозг изменяют свою форму в фазу вдоха и выдоха, это сказывается и на флюктуации ликвора в различных направлениях. Поскольку мозг продуцирует ликвор, происходит медленное перемещение ликвора по проводящим путям и вокруг нервов.

Таким образом, выделяют два основных типа циркуляции — продольную и поперечную. Центральная нервная система играет важную роль в трофике тканей. Мембраны твердой мозговой оболочки окружают кости, включают в себя крупные вены и по существу непрерывны с мозгом. Имеется три слоя мембран, которые с мозгом составляют единое целое. Твердая мозговая оболочка, в свою очередь, образует как бы «треножник» за счет серповидных складок, осуществляя тем самым функцию фиксации мозга и черепа (опорная функция). Кости свода черепа, развиваясь на основе мембраны (эндесмально) являются, таким образом, производными твердой мозговой оболочки. В черепе новорожденного не наблюдается непосредственного (шовного) контакта между этими костями. Изменение натяжения мембран ограничивает и управляет небольшими по объему движениями, начиная от костей головы через дуральную манжетку спинного мозга вплоть до крестца. Мембраны окружают спинной мозг (дуральная манжетка), прикрепляясь у основания черепа и в крестцовом канале, поэтому натяжение в краниальной области передается в крестцовую и наоборот. Так образуется единая система натяжения мозговых оболочек, которая является важным компонентом краниосакральной механики. В литературе описывается суставная подвижность костей черепа. Существует 26 костей черепа, и им всем свойственна ритмическая подвижность вместе с движениями центральной нервной системы, флюктуирующего ликвора и крови, натяжением мембран и движениями крестцово-копчикового комплекса между подвздошными костями. Костям черепа свойственна совокупная механика, подобная «часовому механизму». В суставах головы, в швах,

так же как и в других суставах организма, имеется соединительная ткань, сосуды и нервы [20].

Библиографический список

1. Сперанский В. С. Анатомические варианты, аномалии и пороки развития черепа человека. Саратов: Изд-во СГМУ, 2001. 23 с.
2. Сперанский В. С., Гончаров Н. И. Анатомические варианты, аномалии и пороки развития черепа человека. Саратов: Изд-во СГМУ, 2001. 48 с.
3. Lambert H., McKeivitt Ch. Anthropology in health research: from qualitative methods to multidisciplinary // *British Medical Journal*. 2002. № 325. P. 210–222.
4. Сапин М. Р., Билич Г. Л. Анатомия человека. М.: Медицина, 2008. Т. 1. 608 с.
5. Власов В. В. Введение в доказательную медицину. М.: Медиа Сфера, 2001. 392 с.
6. Звягин В. Н. Категории изменчивости толщины костей черепа человека // Судебно-медицинская экспертиза. 2001. № 5. С. 24–26.
7. Бунак В. В. Внутренняя полость черепа: Вариации ее строения в сопоставлении с вариациями наружной формы // Сборник Музея антропологии и этнографии. М.: Наука, 2001. Т. 15. С. 486–556.
8. Никитюк Б. А. О закономерностях облитерации швов на наружной поверхности мозгового отдела черепа человека // Вопросы антропологии. 1960. Вып. 2. С. 115–121.
9. Никитюк Б. А. Экспериментально-морфологическое направление в краниологии // Вопросы антропологии. 1960. Вып. 1. С. 121–127.
10. Никитюк Б. А. О механизмах роста костей черепа некоторых млекопитающих животных // Тр. 5-й науч. конф. по возрастной морфологии, физиологии и биохимии. М.: Изд-во АПН РСФСР, 1962. С. 396–399.
11. Никитюк Б. А. Закономерности облитерации швов черепа человека в свете сравнительно-анатомических данных // Бюлл. Моск. общества испытателей природы. Отдел биологии. 1963. Т. 68. Вып. 6. С. 166–167.
12. Пиголкин Ю. И., Щербиков В. В., Богомолов Д. В., Богомолова И. Н. Морфометрические методы определения возраста по костным останкам // Судебно-медицинская экспертиза. 2001. № 4. С. 43–45.
13. Возрастные изменения микроструктуры костной ткани и возможности их использования для идентификации личности // Ю. И. Пиголкин, Д. В. Богомолов, М. В. Федуллова [и др.] // Судебно-медицинская экспертиза. 2002. № 2. С. 17–20.
14. Никитюк Б. А. О влиянии внешней среды на процесс брахицефализации современного человека // Бюлл. Моск. общества испытателей природы. Отдел биологии. 1963. Т. 68, вып. 6. С. 163–164.
15. Никитюк Б. А. Очерки теории интегративной антропологии. Майкоп: Изд-во Адыг. гос. ун-та, 1995. 202 с.
16. Никитюк Б. А. История и практика взаимодействия анатомии и антропологии // Морфология: матер. III конгресса Междунар. ассоциации морфологов. СПб., 1996. № 2. С. 75–79.
17. Никитюк Б. А. Интегративные подходы возрастной и спортивной антропологии. М.: Ин-т психологии РАН. 1999. 224 с.
18. Николенько В. Н., Алешкина О. Ю., Зайченко А. А., Анисимова Е. А. Типология мозгового черепа человека с позиций филогенеза // Морфология. 2002. Т. 121, № 2–3. С. 38–40.
19. Алексеев В. П., Дебец Г. Ф. Краниометрия: методика антропологических исследований. М.: Наука, 1964. 128 с.

20. Звягин В. Н. Категории изменчивости толщины костей черепа человека // Судебно-медицинская экспертиза. 2001. № 5. С. 24–26.

References

1. Speranskij V. S. Anatomicheskie varianty, anomalii i poroki razvitija cherepa cheloveka. 2001. 23 s.
2. Speredanskij V. S., Goncharov N. I. Anatomicheskie varianty, anomalii i poroki razvitija cherepa cheloveka. Saratov: Izd-vo SGMU. 2001. 48 s.
3. Lambert H., McKeivitt Ch. Anthropology in health research: from qualitative methods to multidisciplinary // *British Medical Journal*. 2002. № 325. P. 210–222.
4. Sapin M. R., Bilich G. L. Anatomija cheloveka. M.: Medicina. 2008. T. 1. 608 s.
5. Vlasov V. V. Vvedenie v dokazatel'nuju medicinu. M.: Media Sfera, 2001. 392 s.
6. Zvjagin V. N. Kategorii izmenchivosti tolwiny kostej cherepa cheloveka // *Sudebno-medicinskaja jekspertiza*. 2001. № 5. S. 24–26.
7. Bunak V. V. Vnutrennjaja polost' cherepa. Variacii ee stroenija v sopostavlenii s variacijami naruzhnoj formy // *Sbornik Muzeja antropologii i jetnografii*. M.: Nauka. 2001. T. 15. S. 486–556.
8. Nikitjuk B. A. O zakonomernostjah obliteracii shvov na naruzhnoj poverhnosti mozgovogo otdela cherepa cheloveka // *Voprosy antropologii*. 1960. Vyp. 2. S. 115–121.
9. Nikitjuk B. A. Jekspperimental'no-morfologicheskoe napravlenie v kraniiologii // *Voprosy antropologii*. 1960. Vyp. 1. S. 121–127.
10. Nikitjuk B. A. O mehanizmah rosta kostej cherepa nekotoryh mlekopitajuwih zhivotnyh // *Tr. 5-j nauch. konf. po vozrastnoj morfologii, fiziologii i biohimii*. M.: Izd-vo APN RSFSR, 1962. S. 396–399.
11. Nikitjuk B. A. Zakonomernosti obliteracii shvov cherepa cheloveka v svete sravnitel'no-anatomicheskikh dannyh // *Bjull. Moskovskogo obwestva ispytanija prirody. Otdel biologii*, 1963. T. 68. Vyp. 6. S. 166–167.
12. Pigolkin Ju. I., Werbakov V. V., Bogomolov D. V., Bogomolova I. N. Morfometricheskie metody opredelenija vozrasta po kostnym ostankam // *Sudebno-medicinskaja jekspertiza*. 2001. № 4. S. 43–45.
13. *Vozrastnye izmenenija mikrostruktury kostnoj tkani i vozmozhnosti ih ispol'zovanija dlja identifikacii lichnosti* // Ju. I. Pigolkin, D. V. Bogomolov, M. V. Fedulova [i dr.] // *Sudebno-medicinskaja jekspertiza*. 2002. № 2. S. 17–20.
14. Nikitjuk B. A. O vlijanii vneshnej sredy na process brahikefalizacii sovremennogo cheloveka // *Bjull. Moskovskogo obwestva ispytanija prirody. Otdel biologii*, 1963. T. 68. Vyp. 6. S. 163–164.
15. Nikitjuk B. A. *Oчерки теории интегративной антропологии*. Izd-vo Adyg. gos. un-ta, 1995. 202 s.
16. Nikitjuk B. A. *История и практика взаимодействия анатомии и антропологии* // *Morfologija: mater. III Kongressa Mezhdunar. asociacii morfologov*. SPb. 1996. № 2. S. 75–79.
17. Nikitjuk B. A. *Интегративные подходы возрастной и спортивной антропологии*. M.: Institut psihologii RAN. 1999. 224 s.
18. Nikolenko V. N., Aleshkina O. Ju., Zajchenko A. A., Anisimova E. A. *Типология мозгового черепа человека с позиций филогенеза* // *Morfologija*. 2002. T. 121, № 2–3. S. 38–40.
19. *Alekseev V. P., Debec G. F. Kраниометриja. Metodika antropologicheskikh issledovanij*. M.: Nauka, 1964. 128 s.
20. Zvjagin V. N. *Kategorii izmenchivosti tolwiny kostej cherepa cheloveka* // *Sudebno-medicinskaja jekspertiza*. 2001. № 5. S. 24–26.