

Кость как часть скелета

Мари-Одиль Фессенмейер

Франция, 75004, Париж, ул. Серизэ, д. 29. Тел.: +33 01 42-74-60-96, e-mail: marie-odile.fessemeyer@orange.fr

Реферат

В приведенной ниже первой главе книги М.О. Фессенмейер «Кость как элемент диагностики» представлен анализ понятий «кость» и «часть скелета». Автор уделяет особое внимание процессу морфогенеза и способности кости к моделированию, рассматривая кость как «живой» элемент, подчиненный жизни. Объектом внимания становятся также механические и функциональные свойства костной ткани в остеопатической практике.

Ключевые слова: кость, часть скелета, морфогенез, швы, внутренняя подвижность, остеопатическая диагностика.

UDC 591.471 + 615.828

© Marie-Odile Fessenmeyer, 2015

Bone as part of skeleton

Marie-Odile Fessenmeyer

29, Cerisaie street, 75004 Paris, France

Phone: +33 01 42-74-60-96, e-mail: marie-odile.fessemeyer@orange.fr

Abstract

The first chapter of the book by M.O. Fessenmeyer «Bone: an Element of Diagnostics» presents an analysis of the notions «bone» and «part of skeleton». The author pays special attention to the process of morphogenesis and to the bone modeling capacity, considering a bone as a «living» element, which follows the laws of life. Mechanical and functional qualities of the bone tissue in osteopathic practice are also an object of regard.

Keywords: bone, part of skeleton, morphogenesis, sutures, internal mobility, osteopathic diagnostics.

Определение части скелета

Определить морфогенез — означает прежде всего определиться с тем, что лежит в его основе. В качестве такого базового понятия мы избрали кость, сущность которой мы и постараемся описать. Зачастую, стремясь определить «идею» кости, исследователи прибегают к такому понятию, как часть скелета: *«Частью скелета называются все кости, которые можно отделить друг от друга»*¹

Исследование процесса развития кости, а также ее аналитическое описание позволяют нам более глубоко понять ее функции.

Развитие кости

На развитие кости определяющее влияние оказывают два фактора: с одной стороны, это ее собственный геном, фундаментальный процесс, отвечающий за ее первичный рост, с другой стороны — совокупность эпигенетических факторов, определяющих процесс морфогенеза. Под эпигенетическими факторами мы понимаем факторы окружающей среды, оказывающие влияние на человека: питание, гигиенические условия, медикаментозное или немедикаментозное лечение, физическая и умственная деятельность, эмоциональный и гормональный фон.

¹ Pr. J. Delaire, Processus fondamentaux de l'ontogenese, vol. 1, p. 24

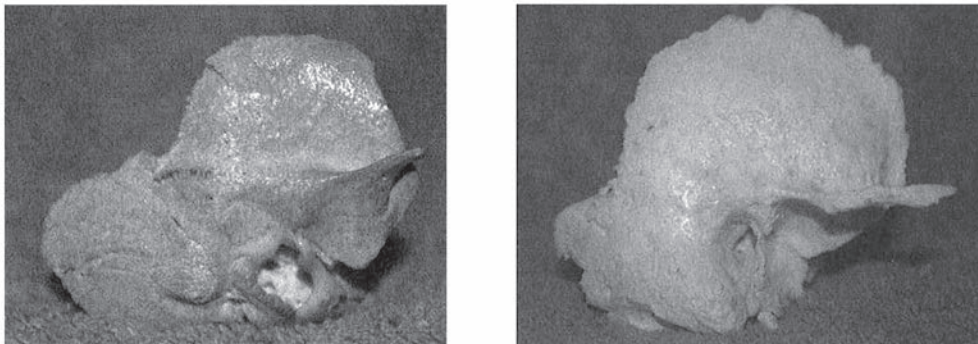


Рис. 1. Височная кость младенца (с) и взрослого (снизу)
(из личного фотоархива М.О. Фессенмейер)

На фотографиях отражена эволюция направления «остаточного» петро-сквамозного шва, а также эволюция ориентации наружного слухового прохода.

Процесс морфогенеза является реакцией кости на эпигенетические воздействия — реакцией адаптации или роста. Этот так называемый вторичный рост может рассматриваться как основной способ роста, если мы говорим о том, что развитие той или иной части скелета определяется в первую очередь выполняемой ею функцией. Так, по мнению профессора Ж. Делера, «само существование кости зависит от ее функций. Задачей генов является лишь реагировать на эпигенетические требования, которые направлены или не направлены на них».

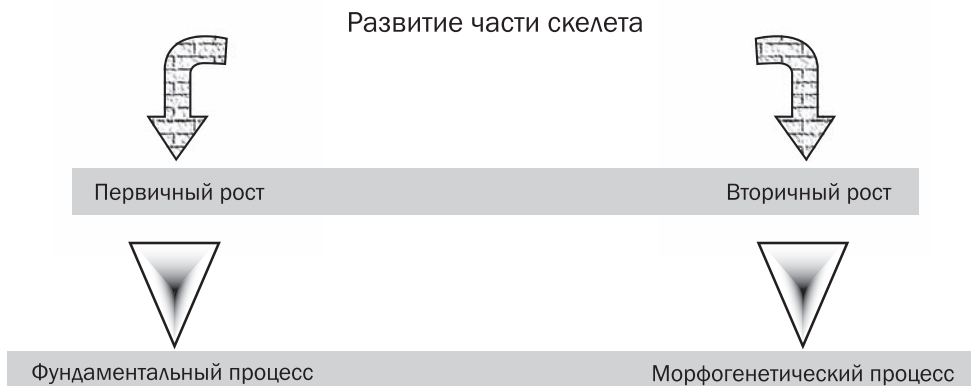
Понятие функции занимает здесь особое место. Можно ли считать функцией способность кости адаптироваться к травматизму?

Понятие «морфогенетика» является одним из ключевых при анализе остеопатической концепции.

Принцип морфогенеза реализуется посредством реакций кости на функциональные и травматические воздействия (то есть, на физиологические и нефизиологические). В дальнейшем мы увидим, что эти «отпечатки» будут определяться природой оказанного на кость воздействия.

Распознавание произошедших внутри кости изменений будет иметь определяющее значение при планировании остеопатического лечения и определения его прогноза.

Таким образом, можно утверждать, что кость, и, следовательно, часть скелета, тесную связь между которыми мы прослеживаем на протяжении всей книги, постоянно находятся в процессе эволюции: происходящие в них изменения можно рассматривать не только на уровне конкретного индивида, но и на уровне всего вида в целом, одновременно в филогенетическом и онтогенетическом смысле.



При этом важно отметить, что, согласно Е. Блешмидту, точки первичного окостенения всегда расположены в одном и том же месте².

Часть скелета, восприимчивая к изменениям, происходящим в окружающей ее среде, будет, таким образом, «записывать» собственную схему жизни, в которой генетическая модель будет лишь отправной точкой. Здесь можно вспомнить процитированную в одной из статей доктора Жака Тальмана фразу Жакоба: «Подобно любому живому организму, человек генетически запрограммирован на обучение. В момент рождения природа дает ему множество возможностей; те из них, которые реализовываются, постепенно развиваются на протяжении жизни при взаимодействии с окружающей средой».³

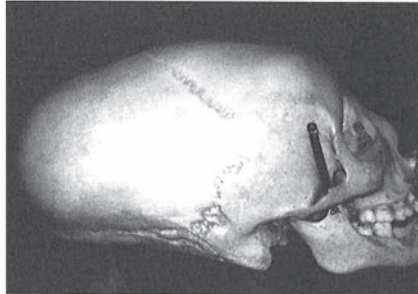


Рис. 2. Намеренная деформация. Череп жителя Тулузы (Музей человека, Париж)

Некоторые народы производили умышленную деформацию черепа в культурных, религиозных или военных целях.

Все вышесказанное приводит нас к идее дифференциальной диагностики. Задача врача в данном случае — определить природу произошедших в кости изменений, отличая изменения физиологического характера от изменений, произошедших в ходе морфогенетической эволюции части скелета.

Таким образом, мы можем рассматривать принцип «живой кости».

Анализ части скелета

Часть скелета представляет собой полноценное единство. Попробуем внимательно изучить ее и дать этому понятию четкое определение, на основе анализа ее составных частей, а затем и ее функций. Подобный анализ позволит нам уточнить и упоминавшуюся выше концепцию морфогенеза.

Для анализа мы выбрали височную кость, одну из шести костей, образующих основание черепа. Однако рассматривать таким образом можно и другие кости.

Поверхности

Височная кость имеет две поверхности: внутреннюю и наружную.

Совокупность внутренних поверхностей костей образует внутреннюю поверхность черепа (эндочереп).

Совокупность наружных поверхностей костей образует внешнюю поверхность черепа (экзочереп).

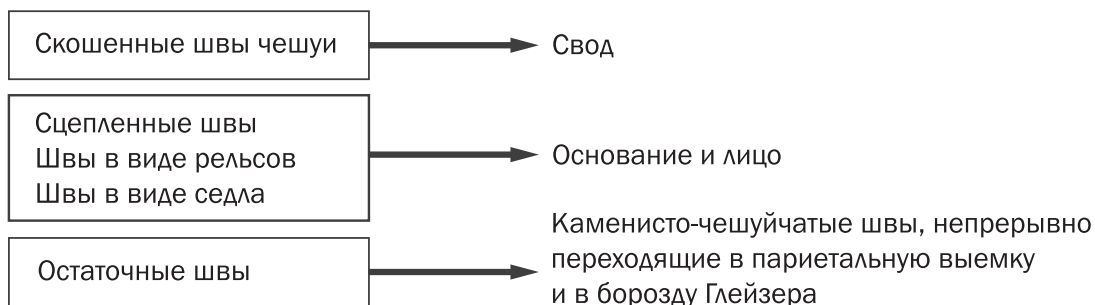
Швы

Рассмотрим шовные связи между разными частями скелета или между частями каждой кости.

² E. Blechschmidt, R.-F. Gasser, Biokenetics and Biodynamics of Human Differentiation: Principles and Applications, Ed. Charles C. Thomas, 1977).

³ Talmant, revue ODFn 19, p. 354, 1985

Типы швов



Каждый тип шва соответствует специфическим отделам.

Свойства швов

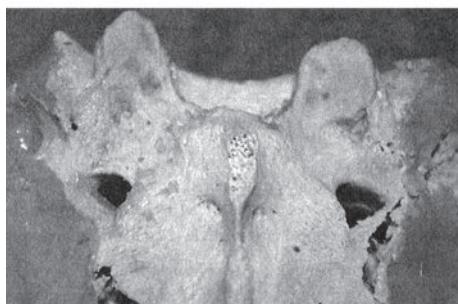
Профессор Ж. Делер отмечает, что синфиброзы мембранного происхождения, соединяющие разные части скелета лица и свода черепа или части костей, амортизируют травматическую силу, передающуюся и распределяющуюся системой твердой мозговой оболочки. Таким образом, синфиброзы являются активными участниками вторичного роста. Это свойство свидетельствует о том, насколько *«важно для понимания морфогенеза черепа (а также лица) знание анатомии мышц, регулирующих цефалическую позу, а также твердомозговых апоневрозов, продолжающих свое действие в черепе»*⁴.

Также профессор Делер добавляет, что мембранные швы «являются участками адаптационного роста (который прекращается, когда не является необходимым) и амортизируют действующие на них силы часто на протяжении всей жизни».

С классической точки зрения, синхондрозы хрящевого происхождения соединяют кости основания черепа, которые рассматриваются как участки первичного роста.

В основании черепа плода хрящевая ткань «обнаруживается редко, главным образом точечно в областях мышечно-связочных прикреплений и на уровне синхондрозов, где она окаймляет выемки окостенения». Такое присутствие хрящевой ткани на уровне синхондрозов основания черепа, костей свода и лица представляет интерес с той точки зрения, что эта хрящевая ткань в «растущем скелете» локализована в зонах «турбулентности» основания черепа.

Следовательно, сами эти синхондрозы также являются (возможно, главным образом) вторичными участками роста.



Рассматривая «височную» часть скелета, необходимо четко отличать швы, связанные с лицом и сводом, от швов, связанных с основанием черепа. Первые выполняют функцию амортизации и защиты, а вторые стимулируют рост. В совокупности свойств этих швов заложен потенциал для морфогенетической эволюции.

⁴ J. Delaire, La croissance et la morphogenese du crane, p. 18, vol. 1, «Le developpement du squelette cranio-facial. Aspects schematiques», CD-rom, novembre 2004

Гистология костной ткани

«С эмбриологической точки зрения, можно сказать, что кости мембранного происхождения срастаются с замещающими костями».

Гистологическое строение части скелета**МЕМБРАННАЯ ТКАНЬ**

Чешуя, барабанная часть височной кости,
верхне-передняя часть сосцевидного отростка

**ХРЯЩЕВАЯ ТКАНЬ**

Каменистая часть височной кости,
заднее-нижняя часть сосцевидного отростка

Следует отметить, что эти части костей скелета, обладающие одним качеством ткани, призваны выполнять одну и ту же функцию. Согласно Е. Блешмидту, качество костной ткани напрямую зависит от ее функциональной нагрузки⁵. Профессор Делер утверждает, что «ококостенение хряща является реакцией на уплотнение мезенхимы, связанное с биокинетическими напряжениями». По его мнению *«хрящевой череп является мезенхимой, вторично преобразовавшейся в хрящ под влиянием давлений, производимых расширяющимся головным мозгом, и сопротивления зачатков лица»*⁶.

Функции

Анализ части скелета невозможен без анализа ее функций. Часть скелета поддерживает функцию, свидетельствует о функции и представляет собой связь между функциями.

Постуральная функция

Постуральная функция представлена связью части височной кости с другими составными частями основания черепа (затылочной и клиновидной костей).

Связь мышцы-функции черепно-шейно-лицевого отдела

«В основном» постуральная функция	«В основном» рото-лицевые функции
Мышцы — petitcomplexus — грудино-ключично-сосцевидная — ремённая мышца головы — затылочная мышца Связка Грубера (ligamentdeGruber)	Мышцы — жевательная мышца — височная мышца — шилоподъязычная мышца — шиловязычная мышца — шилоглоточная мышца шилоподъязычная связка шилонижнечелюстная связка
<i>Мышцы, выполняющие несколько функций (например, двубрюшная мышца). Такие мышцы сложно классифицировать с точки зрения выполняемой функции</i>	

⁵ E. Blechschmidt, R.-F. Gasser, op.cit.

⁶ J. Delaire, Les processusfondamentaux de l'ontogenese, p. 18, vol. 1

Важно помнить о том, что одна мышца далеко не всегда играет лишь одну роль. Например, двубрюшная мышца «работает» как на уровне позы (переднее брюшко), так и на уровне рото-лицевых функций (заднее брюшко), а кроме того участвует в дыхании. Изначально двойная иннервация этой мышцы свидетельствует о ее двойной функции. При этом дыхательная функция двубрюшной мышцы напрямую зависит от равновесия между позуальными и рото-лицевыми функциями.

Дыхательные рото-лицевые функции

Дыхательные рото-лицевые функции связаны с некоторыми из шести костей, образующих основание черепа, в частности с височной костью.

Ротоглотка соединяет три части шести костей, образующих основание черепа.

Функциональные элементы височной кости



Связи височной кости с разными частями черепно-шейно-лицевой области

Заключение

Височная кость представляет собой анатомическое единство — это часть скелета. Ее следует рассматривать как «скелетное единство», определение которому было дано профессором М. Моссом.

Скелетное единство — это «часть части скелета, которая, будучи неотделимой от кости в целом, обладает действительной морфологической и функциональной индивидуальностью»⁷.

Понятие скелетного единства является еще одним ключевым понятием остеопатической диагностики.

Тесная связь между разными частями частей скелета и их функциями приводит нас к понятию функционального скелетного единства. Функциональное скелетное единство объединяет разные скелетные единства, выполняющие одну и ту же функцию. Каждое из скелетных единств образовано тканью одного и того же качества.

Твердая мозговая оболочка, краниосакральная система

«Архитектуру» части скелета невозможно рассматривать в отрыве от системы твердой мозговой оболочки. Совокупность мозговых оболочек определяет связь между частями скелета и между скелетными единствами. Далее мы увидим, что нелегко рассматривать отдельно основание черепа, кости лицевого черепа, крестец и, следовательно, позвоночник. Таким образом, мы будем говорить о «краниосакральной системе», рассматривая приоритетную связь между костью и твердой мозговой оболочкой с преимущественными точками прикрепления, тесно связанными

⁷ M. L. Moss, Ontogenic Aspects of Cranio-facial Growth. Cranio-facial Growth in Man, R. E. Moyers et W. M. Krogman, Ed. Pergamon Press, 1971

с центральной нервной системой, с рото-глоточным отделом, и, следовательно, с воздушным пространством, а затем и с системой кровообращения. Эти ключевые сочетания кости и твердой мозговой оболочки ограничивают более или менее условные пространства, по которым проходят «благородные» структуры, необходимые для жизни: *нервы, кровеносные и воздухоносные пути*.

По мнению доктора Русье (г. Лилль), «кость — это подчиненная структура» (конференция AREMACC, больница Биша, Париж, январь 2004 г.).

Но чему же подчиняется кость? ЖИЗНИ!

Благодаря принципу морфогенеза и свойствам гибкости и пластичности, определяющим способность к адаптации, кость совместно с твердой мозговой оболочкой выполняет двойную функцию — защиты и эволюции, филогенетической и онтогенетической. Диагностическим инструментарием остеопата являются оценка качества кости и ее внутренней подвижности. Связь между костью и твердой мозговой оболочкой — исходная точка проведения остеопатической диагностики. Без понимания этих анатомических связей невозможно понимание и анализ основания черепа.

Важно отметить аналогию в структуре костей первого и второго крестцовых позвонков и хрящевой части затылочной кости. Напомним, что в этих местах кость тесно связана с твердой мозговой оболочкой.

А теперь постараемся проникнуть немного глубже, внутрь кости. Таким образом, концепция морфогенеза будет уточняться на уровне костной клетки.

Принцип «живая кость»

Кость эволюционирует, это живая структура. Кость адаптируется, деформируется и является гибкой.

В своей дипломной работе «Системы тенсегрити. Внутрикостные крестцово-затылочные дисфункции и тест флексии сидя», одна из частей которой явилась плодом нашего совместного труда, доктор остеопатии Реми Беле рассматривает некоторые характеристики кости⁸.

Кость — это живая субстанция, 70% веса которой образовано минеральными веществами (кальций и неорганический фосфор), 20% — органическими веществами (90% колагена) и 10% — водой. С гистологической точки зрения, костное волокно образовано клетками двух типов — остеокластами, функцией которых является резорбция костной ткани, и «дополняющими» их остеобластами, которые синтезируют костное вещество и кальцифицируют его.

Следовательно, активность костной клетки, благодаря составляющим ее элементам и гистологическому строению, занимает важнейшее место в концепции морфогенеза.

Такое строение обеспечивает костной структуре способность к деформации.

Костная ткань способна к деформации

Способность кости к деформации определяется процессом костного моделирования (совместное действие остеобластов и остеокластов), одной из целей которого является адаптация костной структуры к локальным механическим напряжениям.

Такая активность кости связана со свойством пьезоэлектричества кальцифицированных структур, описание которого дано в работах Лакруа (1970 г.): *«Изменение микроскопической структуры, определенное адаптацией к механической функции, играет важную метаболическую роль, поскольку оно вызывает движение кальция. Пьезоэлектрическая активность кальцифицированных тканей прямо пропорциональна механическим напряжениям, которые они испытывают. В результате происходит инверсия pH кальцифицированных тканей, которые находятся в сжатом или напряженном состоянии. Если создается электроотрицательная, то есть щелочная*

⁸ R. Belet, Systeme de tensegrite. Dysfonctionssacro-occipitales intra-osseuses et test de flexion assis, p. 22, 2003 г.

среда, то это предпосылка для остеогенеза; если создается электроположительная, то есть кислая среда, то это стимулирует остеолиз. Кальцифицированная структура, не подвергающаяся напряжениям, будет электроположительной, в то время как нагруженная кальцифицированная структура создаст электроотрицательную среду. Напряженная кость слегка деформируется, при этом происходит сдавливание волокон, расположенных со стороны прилагаемой силы, и растяжение волокон с противоположной стороны. Области, где волокна подвергаются растяжению, становятся электроположительными (выпуклость), в то время как зоны, где происходит сдавливание, становятся электроотрицательными (вогнутость).

Бассе отметил, что в электроотрицательных отделах происходит усиление остеогенеза, в то время как в электроположительных отделах наблюдается остеорезорбция».

Согласно Бассе, Фросту и Эпкеру, осевые напряжения, приводящие к изгибу кости, вызывают возникновение положительных электрических зарядов с выпуклой стороны, и наоборот. Ионы кальция (+), притягиваемые отрицательными зарядами, накапливаются в вогнутости; со стороны выпуклости происходит обратный процесс.

Произошедшая деформация сохраняется даже после того, как исчезают оказанные на кость растяжение или сдавливание.

Итак, в кости, моделируемой под влиянием негативных воздействий, заложена способность к восстановлению своей «физиологии при условии, что будет изменена патогенная условия, которые привела к деформации.

Рассмотрим в качестве примера плагиоцефалию, течение которой зависит от ее этиологии. При плагиоцефалии травматического, акушерского происхождения более вероятен благоприятный прогноз, чем в случае плагиоцефалии, вызванной внутриматочной деформацией головки плода окружающей его средой (соотношение между давлением амниотической жидкости (маловодие) и плодом, соотношение между тазом матери и плодом, соотношение между плодом и самой маткой (напр. двурогой) и т.д.). Здесь следует отметить, что для определения прогноза лечения необходимо учитывать, на протяжении какого времени происходило моделирование костной структуры под воздействием негативных факторов.

Таким образом, структура кости может испытывать на себе те или иные воздействия и обладает при этом способностью к адаптации. Протекание процесса адаптации кости во многом определяется природой «запускающего» его фактора — функциональной или травматической.

Иными словами, если речь идет о нагрузке на костное соединительное волокно, связанной осуществлением той или иной функции, ключевым становится свойство пластичности кости. Тогда нагрузка кости будет направлена на физиологию. Это активный феномен. Если же мы сталкиваемся с напряжением, произведенным внезапно какой-либо травмирующей силой, то целесообразно говорить о гибкости кости. Это пассивный феномен — мы уже не говорим о физиологии. В этом случае кость «напряжена» и чаще всего ее структура нарушена.

Как отмечает Л. Тестю, «несмотря на свою структуру, кальциевый элемент которой, кажется, должен поддерживать неизменную форму, костная ткань является наиболее гибкой в организме. Кости несут отпечатки всех действий, которые происходят на их поверхности: детали каждого костного элемента отражают механическое воздействие. Если это действие изменяет свою интенсивность или направление, то через относительно короткое время кость будет свидетельствовать об этом изменении, оказавшем на нее влияние»⁹.

Метаболическая активность является реакцией костной клетки одновременно на генетическое и на эпигенетическое воздействие.

Именно на этом уровне активности костной клетки рука остеопата становится инструментом познания и диагностики, а также последующего лечения.

⁹ L. Testut, Traite d'anatomie humaine, p. 156, tome 1, 8-e edition, Doin, 1928

Задачей руки остеопата является считывание «памяти» кости. Мобилизация, выполненная между двумя частями скелета, чаще всего представляет собой симптоматическое лечение. Иногда оно необходимо, но само по себе является лишь первым шагом к лечению как таковому, учитывающему сущность и своеобразие каждого человека.

Следует отметить, что выполнение подобных мобилизаций между двумя частями скелета возможно лишь при определенных условиях, при отсутствии любых напряженных состояний одной или нескольких затронутых частей скелета.

Некоторые мобилизации представляют собой специфическое «лечение», о котором писал великий Том Даммер («Специфическая техника коррекции»).

Прибегать к подобным техникам следует исключительно в случае макро-травм, произошедших непосредственно со скелетными элементами, утратившими вследствие травмы взаимное физиологическое соотношение. При этом их применение является в данном случае неизбежным. Подобные мобилизации невозможны без четкой мануальной диагностики в совокупности с обязательными клиническим и рентгеновским обследованиями.

Напомним, что Том Даммер изучал рентгеновские снимки при помощи лупы. Что же еще он мог изучать, кроме организации костной структуры?

Можем ли мы позволить себе мобилизовать напряженную кость, которая иногда хранит в себе множество концентрированных напряжений, не убедившись предварительно в состоянии готовности самой структуры данной части скелета?

По своей сущности кость моделируется.

Следует уточнить используемую нами терминологию: мы не будем использовать слово «повреждение», которое обозначает *«патологическое изменение клетки, ткани или органа (его анатомических или патологических характеристик) вследствие болезненных или травматических причин»¹⁰*, а предпочтем ему термин «дисфункция», связанный с перспективой возможной эволюции.

Дата поступления статьи 23.08.2015

Фессенмейер М. О. Кость как часть скелета // Российский остеопатический журнал. — 2015. — № 3–4 (30–31). — С. 105–113.

¹⁰ Tresors de la langue francaise, Editions du CNRS, 1983.