

УДК 615.828:616.711-007.54

© А. М. Орел, О. К. Семенова, 2021

<https://doi.org/10.32885/2220-0975-2021-3-8-18>

Типы кифоза шейно-грудного отдела позвоночника

А. М. Орел*, О. К. Семенова

Московский научно-практический центр медицинской реабилитации, восстановительной и спортивной медицины Департамента здравоохранения города Москвы
105120, Москва, ул. Земляной Вал, д. 53



Введение. Усиление грудного кифоза и смещение головы вперед — одна из актуальных проблем современного человека. Такого рода изменения чаще всего выявляют у людей пожилого и старческого возраста. Однако сегодня эти состояния обнаруживают и у молодых людей. Цифровая рентгенография способна объективно оценить положение позвонков шейного и грудного отделов позвоночника. Однако критерии, позволяющие объективно зарегистрировать положение позвонков шейно-грудного перехода, до сих пор не разработаны.

Цель исследования — разработка метода оценки положения позвонков шейно-грудного перехода, разработка типологии положения позвонков шейно-грудного перехода, изучение частоты типов положения позвонков области шейно-грудного перехода у людей разного возраста.

Материалы и методы. Исследованы рентгенограммы всех отделов позвоночника в сагиттальной проекции у 141 пациента с дорсопатией (57 мужчин и 84 женщины) в четырех группах: 21–45 лет — 32 человека; 46–59 лет — 38; 60–74 года — 50 и 75–88 лет — 21. Выбор пациентов проводили случайно. Исследование осуществляли на экране персонального компьютера, без участия пациентов. Получено единое цифровое рентгенологическое изображение позвоночника в сагиттальной проекции у каждого пациента. На объединенной цифровой рентгенограмме вдоль всех отделов позвоночника, начиная от наружного бугра затылочной кости вниз, проводили затылочную вертикаль и наносили переднезадние оси C_v-T_v позвонков (оси r). В точки пересечения осей с затылочной вертикалью восстанавливали перпендикуляры к осям r и измеряли углы между перпендикулярами и затылочной вертикалью — углы переднезадних осей позвонков (углы r). Статистический анализ проводили с помощью Microsoft Office Excel 2007 и Statistica 12.

Результаты. Было выявлено, что величина углов r переднезадних осей позвонков $C_{VII}-T_{III}$ может служить критерием для определения пространственного положения позвонков шейно-грудного перехода. Определены четыре типа формы шейно-грудного отдела позвоночника: I тип — выпрямленный кифоз («шея жирафа»); II тип — физиологический кифоз («гармоничный»); III тип — усиленный кифоз («холка медведя»); IV тип — гиперкифоз («горб буйвола»). III и IV типы сопровождаются смещением головы вперед. Выпрямленный кифоз шейно-грудного перехода (I тип) диагностирован у 21 (15 %) человека, ко II типу были отнесены 52 (37 %) пациента, еще у 48 (34 %) пациентов был выявлен III тип, у 20 (14 %) пациентов зарегистрирован IV тип кифоза шейно-грудного перехода. У лиц молодого возраста 21–45 лет, так же как и у пациентов среднего возраста 46–59 лет наиболее часто встречался II — гармоничный тип шейно-грудного перехода, в пожилом

*** Для корреспонденции:**

Александр Михайлович Орел

Адрес: 105120 Москва, ул. Земляной Вал, д. 53,
Московский научно-практический центр
медицинской реабилитации, восстановительной
и спортивной медицины Департамента
здравоохранения города Москвы
E-mail: aorel@rambler.ru

*** For correspondence:**

Aleksander M. Orel

Address: Moscow Scientific and Practical Center
for Medical Rehabilitation, Restorative
and Sports Medicine, bld. 53 ul. Zemlyanoi Val,
Moscow, Russia 105120
E-mail: aorel@rambler.ru

Для цитирования: Орел А. М., Семенова О. К. Типы кифоза шейно-грудного отдела позвоночника. Российский остеопатический журнал. 2021; 3: 8–18. <https://doi.org/10.32885/2220-0975-2021-3-8-18>

For citation: Orel A. M., Semenova O. K. Kyphosis types of the spine cervical-thoracic junction. Russian Osteopathic Journal. 2021; 3: 8–18. <https://doi.org/10.32885/2220-0975-2021-3-8-18>

возрасте у пациентов 60–74 лет — II тип и близко к нему по частоте III тип. В старческом возрасте у пациентов 75–88 лет по частоте превалировал IV тип положения позвонков шейно-грудного перехода.

Заключение. Предлагаемый метод диагностики позволяет зарегистрировать тип положения позвонков шейно-грудного перехода у каждого пациента. Определены четыре типа положения позвонков шейно-грудного перехода: выпрямленный кифоз — «шея жирафа», физиологический кифоз — «гармоничный», усиленный кифоз — «холка медведя» и гиперкифоз — «горб буйвола». Усиленный кифоз и гиперкифоз сопровождаются смещением головы вперед.

Ключевые слова: позвоночник, рентгенография позвоночника, смещение головы вперед, гиперкифоз, выпрямленный кифоз шейно-грудного перехода, типы шейно-грудного перехода позвоночника, пациенты старческого, пожилого, среднего и молодого возраста

Источник финансирования. Исследование не финансировалось каким-либо источником.

Конфликт интересов. Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

Статья поступила: 28.03.2021

Статья принята в печать: 01.07.2021

Статья опубликована: 30.09.2021

UDC 615.828:616.711-007.54

<https://doi.org/10.32885/2220-0975-2021-3-8-18>

© Aleksander M. Orel,
Olga K. Semenova, 2021

Kyphosis types of the spine cervical-thoracic junction

Aleksander M. Orel*, Olga K. Semenova

Moscow Scientific and Practical Center for Medical Rehabilitation, Restorative and Sports Medicine
bld. 53 ul. Zemlyanoi Val, Moscow, Russia 105120

Introduction. The strengthening of thoracic kyphosis and forward head posture is one of the urgent problems of modern man. Such changes are most often detected for elderly and senile people. However, today these features are also detected for young people. Digital radiography can objectively assess the position of the cervical and thoracic vertebrae. However, the criteria for reliably registering the position of the vertebrae of the cervical-thoracic junction have not yet been developed.

The aim of the study — to develop a method for assessing the position of the vertebrae of the cervical-thoracic junction according to digital radiographs; to develop a typology of the vertebra positions of the cervical-thoracic junction; to study the frequency of vertebral position types for the cervical-thoracic junction for different age groups.

Materials and methods. Spine X-ray images in the sagittal plane for 141 adult patients with dorsopathies were studied. The selection of patients was random and there were four age groups: 32 persons aged 21 to 45, 32 persons aged 46 to 59, 50 persons aged 60 to 74 and 21 persons aged 75 to 88 year-old. The study was conducted on PC screen, without the patient's presence. A single digital X-ray image of the spine for each patient in the sagittal plane was obtained. On the combined digital radiograph, the occipital vertical was drawn along all parts of the spine, starting from the external hillock of the occipital bone downwards, and the anteroposterior C_v-T_v axes of the vertebrae (r axes) were applied. At the points of intersection of the axes with the occipital vertical, the perpendiculars to the axis were restored, and the angles between the perpendiculars and the vertical — the angles of the anteroposterior axes of the vertebrae (r angles) — were measured. Statistical analysis was performed using the MS Office Excel 2007 and Statistica 12 software packages.

Results. It was found that the values of the anteroposterior axe angles r of $C_{VII}-T_{III}$ vertebrae can serve as criteria for determining the spatial position of the cervical-thoracic junction vertebrae. There are 4 types of the

shape of the cervical-thoracic junction. Type I is a straightened kyphosis («giraffe neck»); type II is physiological («harmonious»); type III — enhanced kyphosis («bear withers»); type IV—hyperkyphosis («buffalo hump»). Types III and IV are accompanied by a forward displacement of the head. Straightened cervical-thoracic junction kyphosis — type I — was diagnosed in 21 (15 %) people, 52 (37 %) patients were assigned to type II, another 48 (34 %) patients had type III, and 20 (14 %) patients had type IV cervical-thoracic junction kyphosis. In young patients aged 21 to 45, as well as in middle-aged patients aged 46 to 59, the most common type was the harmonious type II of cervical-thoracic junction, in elderly patients aged 60 to 74 — type III and close to it in frequency was type III. In elderly patients aged 75 to 88, the IV type of the position of the vertebrae of the cervical-thoracic junction prevailed in frequency.

Conclusion. The proposed diagnostic method allows to register the type of the vertebra positions in cervical-thoracic junction for each patient. Four position types of the cervical-thoracic junction vertebrae were determined: straightened kyphosis «giraffe neck», physiological kyphosis «harmonious», enhanced kyphosis «bear withers» and hyperkyphosis «buffalo hump». Increased kyphosis and hyperkyphosis are accompanied by a forward head posture.

Key words: spine, X-ray of the spine, forward head posture, hyperkyphosis, straightened cervical-thoracic junction, types of the cervical-thoracic junction, senile, elderly, middle-aged and young patients

Funding. The study was not funded by any source.

Conflict of interest. The authors declare no obvious and potential conflicts of interest related to the publication of this article.

The article was received 28.03.2021

The article was accepted for publication 01.07.2021

The article was published 30.09.2021

Введение

Возрастные изменения позвоночника чаще всего проявляются в виде усиления грудного кифоза на уровне позвонков шейно-грудного перехода. Данное состояние получило название «гиперкифотическая осанка», «горб», «вдовий бугорок», «горб буйвола». Важно отметить, что приобретение позвоночником такого положения сопровождается выдвиганием головы вперед за линию плеч, что в англоязычной литературе получило название «смещение головы вперед» (forward head posture — FHP) [1, 2].

Как отдельная проблема, смещение головы вперед стало особенно актуальным в последние годы. Не случайно для обозначения этого состояния, с учетом причин его возникновения, используется множество терминов: «текстовая шея», «техническая шея», «лебединая шея». Образ жизни современного человека нередко включает длительное пребывание в позе, способствующей формированию гиперкифоза и смещению головы вперед. Это происходит тогда, когда человек ведет автомобиль, работает на компьютере, длительно смотрит на мобильный телефон, планшет или ноутбук [3]. Показано, что гиперкифоз может быть причиной ограничения объема движения позвонков и напряжения мышц шеи [4, 5], появления миофасциальных триггерных точек в мышцах задней поверхности шеи [6], а также головной боли напряжения [7, 8].

В научной литературе обсуждается вопрос разработки объективных критериев для определения выраженности гиперкифоза и смещения головы вперед. Предложен метод измерения расстояния от затылка до стены, у которой стоит пациент, с помощью линейки в сантиметрах. Более точным считается измерение краниовертебрального угла. Для его измерения на кожу пациента, находящегося в сидячем положении, устанавливают маркеры в проекции остистого отростка позвонка C_{vii} и на область козелка соответствующего уха. Производят фотографирование головы и шеи пациента в боковой проекции. На фотографии измеряют угол между условной горизонталью,

проведенной на уровне маркера C_{VII} , и прямой, соединяющей маркер C_{VII} и маркер козелка. При смещении головы вперед краниовертебральный угол уменьшается [9, 10].

Помимо клинического исследования, в том числе и с использованием инструментальных методов, внимание уделялось изучению пространственного положения позвонков на рентгенограммах шейного и грудного отдела позвоночника в отдельности, а также шейно-грудного перехода [11]. На рентгенограмме шейного отдела позвоночника, сделанной в боковой проекции, измеряли горизонтальные расстояния и шейный угол. Они характеризовали положение позвонков шейного отдела [12]. Проведенные рентгенологические исследования показали, что с возрастом величина грудного кифоза увеличивается, а шейный лордоз уплощается, среднее местоположение точки перехода шейно-грудной дуги смещается от T_{III} к $C_{VII}-T_I$ позвонкам [13].

Необходимо сказать, что объективная оценка положения позвонков шейно-грудного перехода долгие годы представляла собой трудновыполнимую задачу. Рентгенологическое исследование этого отдела в сагиттальной проекции всегда требовало применения дополнительных приемов и специальных укладок. В силу того, что при рентгенографии позвоночника в боковой проекции происходит суммация рентгенологических теней мягких тканей, ключиц, лопаток, верхних ребер и обеих плечевых костей, накладывающихся на изображения верхних грудных позвонков, последние на рентгенограмме получались малоcontrastными и трудноразличимыми. Чтобы изучить этот отдел, приходилось выводить верхние грудные позвонки за пределы других костных структур или применять специальные приемы рентгенографии. В любом случае, избежать дополнительного облучения пациента не удавалось. Одновременно нередко нарушалась симметричность позы пациента, что сводило на нет усилия по изучению пространственного положения позвонков T_I-T_{III} .

Методы количественной оценки положения позвонков шейного и грудного отделов в нашей стране были разработаны П. А. Жарковым и его учениками. Цель исследования состояла в получении критериев определения нормального состояния и подвижности позвоночника в каждом подвижном двигательном сегменте. Однако методология этих исследований не предусматривала привязку положения позвонка к единой системе координат, охватывающей весь позвоночник [14, 15].

Таким образом, как клинические, так и рентгенологические исследования продемонстрировали намерения авторов разработать критерии диагностики положения позвонков. Однако проведение исследования только в рамках одного региона до сих пор не принесло желаемых результатов. В этом плане принципы остеопатии позволяют существенно модернизировать исследовательский подход. Позвоночник — это целостность, функция которой состоит в поддержании правильной позы и формировании устойчивого положения головы при вертикальном положении человека. Выявление объективных показателей положения позвонков этой зоны может быть полезно для разработки критериев, описывающих все виды положения шеи и головы.

Цифровая рентгенография позволяет получить качественное изображение позвонков шейно-грудного перехода при стандартных, повторяемых и однозначно воспроизводимых условиях и не требует дополнительного облучения пациента. На цифровой рентгенограмме изображение позвонков шейно-грудного перехода получается отчетливо, а последующая цифровая обработка на экране персонального компьютера дает возможность проанализировать положение позвонков.

Цель исследования — разработка метода оценки положения позвонков шейно-грудного перехода; разработка типологии положения позвонков шейно-грудного перехода; изучение частоты типов положения позвонков области шейно-грудного перехода у людей разного возраста.

Материалы и методы

Тип исследования: когортное.

Место проведения и продолжительность исследования. Исследование было проведено в Московском научно-практическом центре медицинской реабилитации, восстановительной и спортивной медицины, его продолжительность составила 2 года.

Характеристика участников. Были исследованы рентгенограммы 141 пациента с дорсопатией (57 мужчин и 84 женщины), разделенных на четыре группы: 21–45 лет — 32 человека; 46–59 лет — 38; 60–74 года — 50 и 75–88 лет — 21. Выбор пациентов проводили случайно.

Критерии включения: наличие цифровых рентгенограмм всех отделов позвоночника, сделанных одновременно в соответствии с требуемыми стандартами рентгенографии [16]. Критерии исключения: наличие нарушений статики позвоночника в виде сколиоза III–IV степени, обусловленных врожденными аномалиями развития позвонков, наличием выраженного спондилолистеза, причиной которого является спондилолиз дужки позвонка L_v [16], а также наличие заболеваний, при которых противопоказано лечение методами остеопатии [17].

Методы исследования. Исследование проводили на экране персонального компьютера, что не требовало дополнительного облучения или какого-либо участия самого пациента. Получено единое цифровое рентгенологическое изображение всех отделов позвоночника в сагиттальной проекции. Вдоль всех его структур, начиная от наружного бугра затылочной кости вниз, проводили затылочную вертикаль. Она играла роль единой системы координат, с помощью которой проводили все измерения (рис. 1) [18].

На цифровом рентгенологическом изображении шейно-грудного перехода в сагиттальной проекции проводили переднезадние оси C_v-T_v (оси r). Для этого определяли срединные точки на переднем, а затем на заднем контуре тела позвонка и через эти две точки проводили прямые до пере-

сечения их с затылочной вертикалью. В точки пересечения восстанавливали перпендикуляры к осям r и измеряли углы между перпендикулярами и затылочной вертикалью — углы переднезадних осей позвонков (углы r), рис. 2. В качестве измерительного прибора использовали универсальную линейку Орла [19].

Переднезадние оси r C_v-T_v позвонков были нанесены на объединенные рентгенограммы в сагиттальной проекции всех пациентов. Была измерена величина углов r переднезадних осей и результаты занесены в сводную таблицу в программе MS Excel 2007.

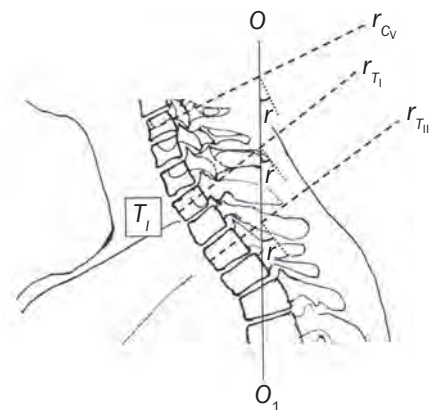


Рис. 1. Положение переднезадних осей C_v-T_v (осей r). Объединенная цифровая рентгенограмма позвоночника в сагиттальной проекции у пациента X., 32 года, с нанесенной затылочной вертикалью и переднезадними осями C_v-T_v

Fig. 1. Position of the anteroposterior axes of the C_v-T_v (r axis). Combined digital radiograph of the spine in the sagittal projection (patient X., 32 year-old) with the applied occipital vertical and anteroposterior axes of the C_v-T_v

Рис. 2. Определение величины углов переднезадних осей позвонков шейно-грудного перехода относительно затылочной вертикали. Скиаграмма позвонков шейно-грудного перехода у пациентки Д., 74 года. $O-O_1$ — затылочная вертикаль; r_{C_V} , r_{T_I} , $r_{T_{III}}$ — переднезадние оси позвонков; r — угол переднезадней оси соответствующего позвонка

Fig. 2. Angle measurement between occipital vertical and anteroposterior vertebra axes of the cervical-thoracic junction. Vertebra skiagram of the cervical-thoracic junction, patient D., 74 year-old. $O-O_1$ — occipital vertical; r_{C_V} , r_{T_I} , $r_{T_{III}}$ — anteroposterior axes of the vertebrae; r — anteroposterior axis angle for the corresponding vertebra



Статистическую обработку данных осуществляли с помощью MSExcel 2007 и пакета программ Statistica 12.

Этическая экспертиза. Исследование проведено в соответствии с Хельсинской декларацией (принята в июне 1964 г., пересмотрена в октябре 2013 г.), от каждого участника исследования получено информированное согласие.

Результаты и обсуждение

В данной работе акцент был сделан на измерении углов. Такой подход был выбран по двум причинам. Во-первых, информация о массиве углов не выдвигает строгих требований к соответствию масштаба и точному совмещению рентгенограмм разных отделов позвоночника у пациента. Во-вторых, при анализе угловых измерений не так важны случайные индивидуальные особенности каждого конкретного пациента, такие как рост, диспропорция разных отделов позвоночника и отдельных позвонков.

В результате проведенного исследования было обнаружено, что максимальную величину углов r наблюдали у позвонков C_{VII} , T_I , T_{II} и T_{III} . Минимальная величина углов r у этих позвонков составляла не менее 1–4 градусов, причем эти позвонки всегда имели наклон вперед, даже при выпрямлении шейно-грудного перехода.

Для установления наличия какой-либо связи между значениями исследованных углов и возрастом пациентов для каждого пациента была рассчитана сумма синусов углов r для восьми позвонков шейно-грудного перехода и сравнили значения в двух небольших группах пациентов, выбранных случайно, но максимально отличающихся по возрасту (6 человек 21–29 лет и 7 человек 83–89 лет). Было выявлено, что у пациентов старческого возраста не только усиливается выдвигание вперед позвонков шейно-грудного перехода в среднем по группе, но и сам диапазон вариантов пространственного их положения становится более широким. Отклонение от среднего группового значения увеличивается.

Для массива $\text{SumSin } r$ восьми позвонков ($C_V \div T_V$) у 141 пациента замечен выраженный тренд по возрасту (рис. 3).

Похожий тренд возрастных изменений демонстрируют и отдельные позвонки рассматриваемой области. Наиболее выраженную корреляцию с массивом суммы синусов углов r восьми позвонков ($C_V \div T_V$) показали углы четырех позвонков: C_{VII} , T_I , T_{II} и T_{III} . Значения коэффициентов корреляции $\text{SumSin } r$ массива суммы синусов углов r позвонков шейно-грудного отдела с позвонками: $C_{VII}=0,886$; $T_I=0,866$; $T_{II}=0,891$; $T_{III}=0,910$.

Таким образом, проведенное исследование показало, что позвонки C_{VII} , T_I , T_{II} и T_{III} являются определяющими для описания формы кифоза в этом отделе позвоночника.

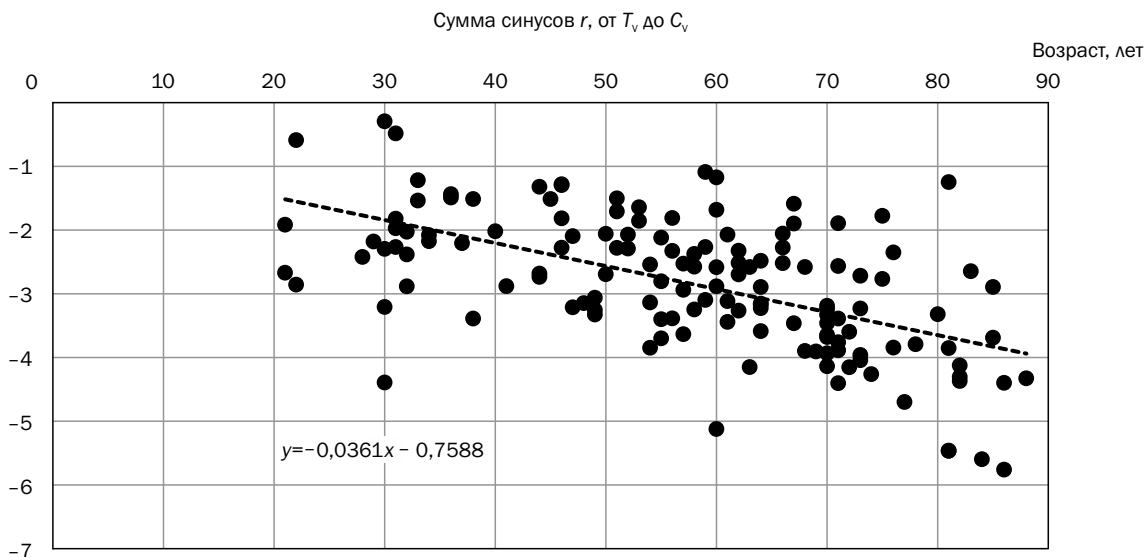


Рис. 3. Распределение по возрасту пациентов суммы синусов углов r восьми позвонков шейно-грудного отдела ($C_v \div T_v$)

Fig. 3. Scatter plot for sum of the r sines along the personal cervical-thoracic junction (for $C_v \div T_v$ vertebrae) vs. person's age

Были определены четыре типа положения позвонков шейно-грудного перехода. I тип — выпрямленное положение позвонков шейно-грудного отдела позвоночника, или «шея жирафа», соответствует уплощению грудного кифоза на уровне $C_{VII} - T_{III}$ (рис. 4). II тип наблюдали при формировании физиологического кифоза в области шейно-грудного перехода — «гармоничный кифоз» (рис. 5). Начальные признаки усиления грудного кифоза на уровне верхних грудных позвонков, сопровождающегося передним положением головы, соответствовали III типу кифоза — «холка медведя» (рис. 6). Наконец, IV тип — гиперкифоз — был диагностирован при выраженном усилении грудного кифоза на уровне верхних грудных позвонков, которое сопровождалось смещением нижних шейных позвонков кпереди с наклоном вниз, а также смещением головы вперед — «горб буйвола» (рис. 7).

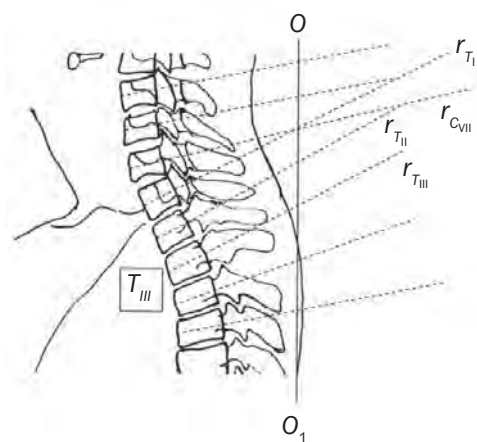


Рис. 4. Выпрямленное положение позвонков шейно-грудного отдела позвоночника — I тип («шея жирафа»).

Скиаграмма позвонков шейно-грудного перехода у пациентки У., 81 год: $r_{C_{VII}}$, r_{T_I} , $r_{T_{II}}$ и $r_{T_{III}}$ — переднезадние оси соответствующих позвонков; $O-O_1$ — затылочная вертикаль проходит позади изображения позвонков; $\angle r_{C_{VII}} = -6^\circ$, $\angle r_{T_I} = -14^\circ$, $\angle r_{T_{II}} = -10^\circ$, $\angle r_{T_{III}} = -13^\circ$

Fig. 4. The straightened position of the vertebrae of the cervical-thoracic junction — type I («giraffe's neck»).

Vertebra skiagram of the cervical-thoracic junction of the patient U., 81 year-old: $r_{C_{VII}}$, r_{T_I} , $r_{T_{II}}$ and $r_{T_{III}}$ — anteroposterior axes of the corresponding vertebrae; $O-O_1$ — occipital vertical passes behind the image of the vertebrae; $\angle r_{C_{VII}} = -6^\circ$, $\angle r_{T_I} = -14^\circ$, $\angle r_{T_{II}} = -10^\circ$, $\angle r_{T_{III}} = -13^\circ$

Рис. 5. Сбалансированное положение позвонков шейно-грудного перехода с формированием физиологического кифоза — II тип («гармоничный кифоз»).

Скиаграмма позвонков шейно-грудного перехода у пациента Х., 32 года: $r_{C_{VII}}$, r_{T_I} , $r_{T_{II}}$ и $r_{T_{III}}$ — переднезадние оси соответствующих позвонков; $O-O_1$ — затылочная вертикаль; $\angle r_{C_{VII}} = -16^\circ$, $\angle r_{T_I} = -22^\circ$, $\angle r_{T_{II}} = -20^\circ$, $\angle r_{T_{III}} = -18^\circ$

Fig. 5. Balanced position of the vertebrae of the cervical-thoracic junction with the formation of physiological kyphosis — type II («harmonious kyphosis»). Vertebra skiagram of the cervical-thoracic transition of patient H., 32 year-old: $r_{C_{VII}}$, r_{T_I} , $r_{T_{II}}$, $r_{T_{III}}$ — anteroposterior axis of the respective vertebrae; $O-O_1$ — occipital vertical; $\angle r_{C_{VII}} = -16^\circ$, $\angle r_{T_I} = -22^\circ$, $\angle r_{T_{II}} = -20^\circ$, $\angle r_{T_{III}} = -18^\circ$

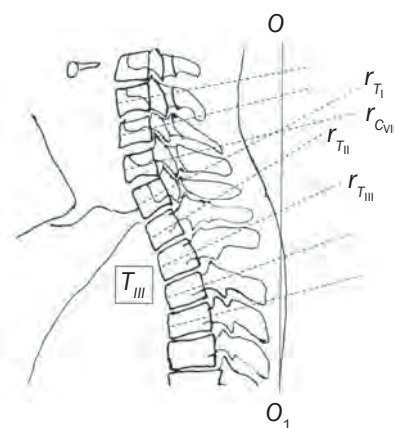


Рис. 6. Усиление грудного кифоза на уровне верхних грудных позвонков, смещение головы вперед — III тип («холка медведя»). Скиаграмма позвонков шейно-грудного перехода у пациентки Д., 74 года: $r_{C_{VII}}$, r_{T_I} , $r_{T_{II}}$ и $r_{T_{III}}$ — переднезадние оси соответствующих позвонков; $O-O_1$ — затылочная вертикаль пересекает изображения тел грудных позвонков; $\angle r_{C_{VII}} = -28^\circ$, $\angle r_{T_I} = -30^\circ$, $\angle r_{T_{II}} = -40^\circ$, $\angle r_{T_{III}} = -38^\circ$

Fig. 6. Increased thoracic kyphosis at the level of the upper thoracic vertebrae, forward head posture — type III («bear's withers»). Vertebra skiagram of the cervical-thoracic junction of patient D.: 74 year-old: $r_{C_{VII}}$, r_{T_I} , $r_{T_{II}}$, $r_{T_{III}}$ are the anteroposterior axes of the corresponding vertebrae; $O-O_1$ — the occipital vertical intersects the images of the thoracic vertebra bodies; $\angle r_{C_{VII}} = -28^\circ$, $\angle r_{T_I} = -30^\circ$, $\angle r_{T_{II}} = -40^\circ$, $\angle r_{T_{III}} = -38^\circ$

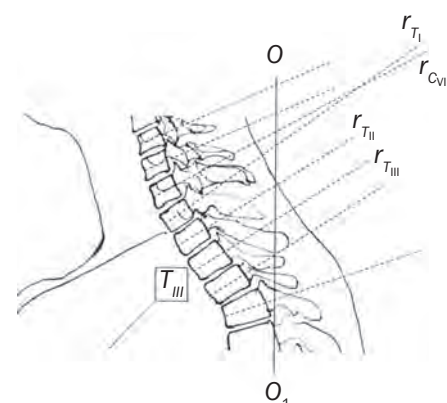
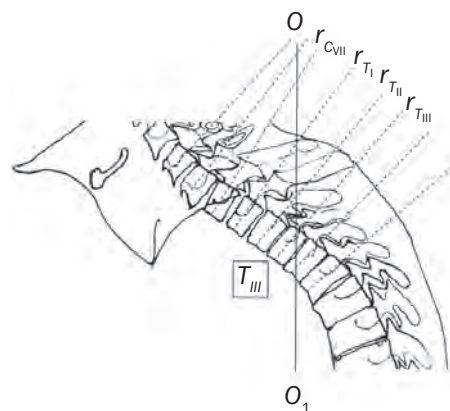


Рис. 7. Выраженное усиление грудного кифоза на уровне верхних грудных позвонков, смещение нижних шейных позвонков кпереди, с наклоном вперед, резкое смещение головы вперед — IV тип («горб буйвола»). Скиаграмма позвонков шейно-грудного перехода у пациента С., 81 год: $r_{C_{VII}}$, r_{T_I} , $r_{T_{II}}$ и $r_{T_{III}}$ — переднезадние оси соответствующих позвонков; $O-O_1$ — затылочная вертикаль пересекает изображение дужки позвонка C_{VII} и тел T_{III} и T_{IV} позвонков, а ниже проходит кпереди от изображения тел грудных позвонков; $\angle r_{C_{VII}} = -62^\circ$, $\angle r_{T_I} = -50^\circ$, $\angle r_{T_{II}} = -43^\circ$, $\angle r_{T_{III}} = -43^\circ$

Fig. 7. Pronounced increase in thoracic kyphosis at the level of the upper thoracic vertebrae, displacement of the lower cervical vertebrae anteriorly, with a tilt forward and down, a forward head posture — type IV («buffalo hump»). Vertebra skiagram of the cervical-thoracic transition of patient S., 81 year-old: $r_{C_{VII}}$, r_{T_I} , $r_{T_{II}}$, $r_{T_{III}}$ — anteroposterior axis of the respective vertebrae; $O-O_1$ — occipital vertical intersects the image of the vertebral arch C_{VII} and vertebral bodies at the level of T_{III} and T_{IV} then passes anteriorly from the image of the thoracic vertebra bodies; $\angle r_{C_{VII}} = -62^\circ$, $\angle r_{T_I} = -50^\circ$, $\angle r_{T_{II}} = -43^\circ$, $\angle r_{T_{III}} = -43^\circ$



Выпрямленный кифоз шейно-грудного перехода — I тип — диагностирован у 21 (15 %) человека, ко II типу были отнесены 52 (37 %) пациента, еще у 48 (34 %) пациентов был выявлен III тип, у 20 (14 %) пациентов зарегистрирован IV тип кифоза.

На следующем этапе исследования была изучена структура типов формы шейно-грудного перехода в зависимости от возраста (рис. 8).

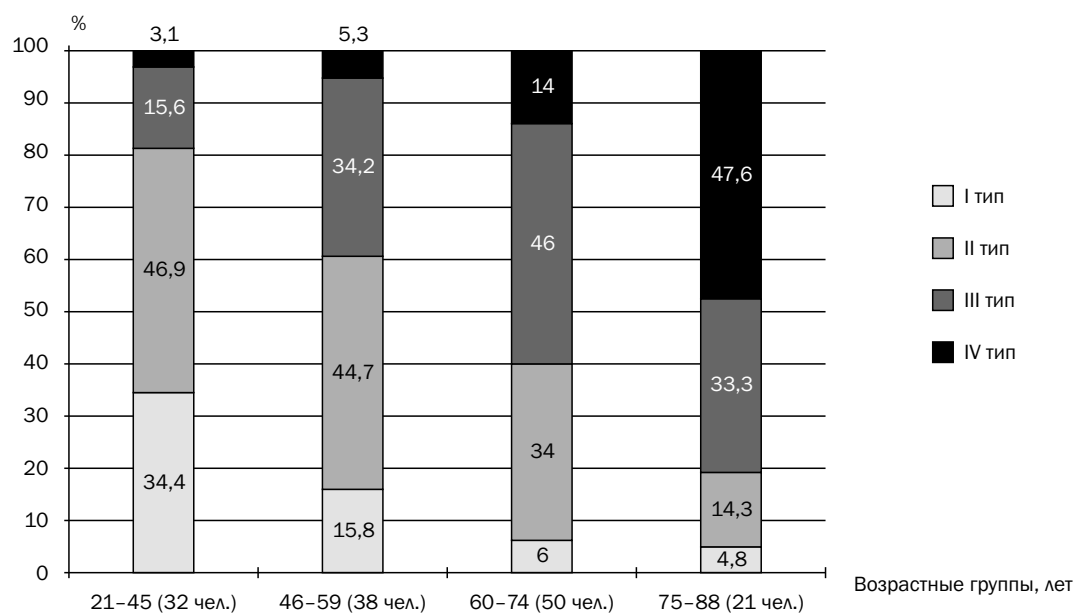


Рис. 8. Структура четырех типов формы шейно-грудного отдела позвоночника в зависимости от возраста пациентов

Fig. 8. Structure of occurrence for four types of the cervical-thoracic spine form, depending on the patient ages

Обсуждение. В результате проведенного исследования было выявлено, что у молодых лиц 21–45 лет чаще всего встречался II гармоничный тип положения позвонков шейно-грудного перехода. Выпрямленное положение зарегистрировано реже, но чаще по сравнению с другими группами. III и IV типы шейно-грудного перехода диагностировали редко. У пациентов среднего возраста гармоничный тип положения позвонков шейно-грудного перехода также встречался чаще всего, однако вырос удельный вес числа пациентов с III типом, чаще встречался IV тип, а I тип — реже. У пожилых пациентов 60–74 лет чаще всего отмечали III тип положения позвонков шейно-грудного перехода, и близко к нему по частоте II тип. В старческом возрасте у пациентов 75–88 лет IV тип положения позвонков шейно-грудного перехода превалировал по частоте по сравнению с другими группами. Более легкую форму — III тип — выявляли вторым по частоте. Важно отметить, что и в этом возрасте у некоторых пациентов сохранялось нормальное положение позвонков шейно-грудного перехода, а выпрямленное положение наблюдали редко.

Заключение

Предложенный метод оценки положения позвонков эффективен для определения типа формы шейно-грудного перехода позвоночника у пациентов любого возраста.

Выделено четыре типа формы шейно-грудного перехода позвоночника. Исследование рентгенограмм показало, что положение головы связано с положением позвонков шейно-грудного перехода. Смещение кпереди позвонков $C_{VII}-T_{III}$ соответствует переднему смещению головы.

Существует возрастной тренд превалирования того или иного типа формы шейно-грудного отдела позвоночника: в молодом и среднем возрасте — это II и I типы, в пожилом возрасте — III и II типы, а в старческом — IV и III типы.

Вклад автора:

А. М. Орел — разработка дизайна исследования, научное руководство исследованием, участие в анализе собранных данных, редактирование текста статьи, обзор публикаций по теме статьи, сбор и анализ материалов, написание текста статьи

О. К. Семёнова — разработка дизайна исследования, участие в анализе собранных данных, редактирование текста статьи, статистический анализ данных

Author's contribution:

Aleksander M. Orel — development of research design, scientific supervision of the research, participation in the analysis of the collected data, editing the text of the manuscript, review of publications on the topic of the article, writing the text of the manuscript

Olga K. Semenova — development of research design, participation in the analysis of the collected data, editing the text of the manuscript, collection and analysis of materials, writing the text of the manuscript, statistical analysis of data

Литература/References

1. Blum C.L. The many faces of forward head posture: the importance of differential diagnosis. CRANIO®. 2019; 37 (3): 143–146. <https://doi.org/10.1080/08869634.2019.1594003>
2. Forward Head Posture — It's Effects On The Young And The Aging. Australian Spinal Research Foundation at October 31, 2017. Accessed March 26, 2021. <https://spinalresearch.com.au/forward-head-posture-effects-young-aging/>
3. Kim S.Y., Koo S.J. Effect of duration of smartphone use of muscle fatigue and pain caused by forward head posture in adults. J. Phys. Ther. Sci. 2016; 28 (6): 1669–1672. <https://doi.org/10.1589/jpts.28.1669>
4. Hallgren R.C., Piers S.J., Sharma D.B., Rowan J.J. Forward Head Posture and Activation of Rectus Capitis Posterior Muscles. J. Amer. Osteopath. Ass. 2017; 117 (1): 24–31. <https://doi.org/10.7556/jaoa.2017.004>
5. Bae Y., Park Y. Head Posture and Postural Balance in Community-Dwelling Older Adults Who Use Dentures. Medicina. 2020; 56 (10): 529. <https://doi.org/10.3390/medicina56100529>
6. Fernandez-de-las-Penas C., Guadrado M., Pareja J.A. Myofascial trigger points, neck mobility and forward head posture in episodic tension-type headache. Headache. 2007; 47 (5): 662–672. <https://doi.org/10.1111/j.1526-4610.2006.00632.x>
7. Shaghayegh F.B., Ahmadi A., Maroufi N., Sarrafzadeh J. Evaluation of forward head posture in sitting and standing positions. Europ. Spine J. 2016; 25 (11): 3577–3582. <https://doi.org/10.1007/s00586-015-4254-x>
8. Сипухин Я.М., Беляев А.Ф., Суляндзига Л.Н. Практическая нейрорентгенология. Владивосток: РАЕН, ВГМУ; 2005; 193 с. [Sipukhin Ya.M., Belyaev A.F., Sulyandziga L.N. Practical neurorentgenology. Vladivostok: RAEN, VSMU; 2005; 193 p. (in russ.).]
9. Weber P., Rodrigues-Corrêa E.C., Milanese J.M., Côrrea-Soares J., Elaine-Trevisan M. Craniocervical posture: Cephalometric and biophotogrammetric analysis. Brazil. J. Oral Sci. 2012; 11: 416–421.
10. Choi K.-H., Cho M.-U., Park C.-W., Kim S.-Y., Kim M.-J., Hong B., Kong Y.-K. A Comparison Study of Posture and Fatigue of Neck According to Monitor Types (Moving and Fixed Monitor) by Using Flexion Relaxation Phenomenon (FRP) and Craniovertebral Angle (CVA). Int. J. Environm. Res. Publ. Hlth. 2020; 17 (17): 6345. <https://doi.org/10.3390/ijerph17176345>
11. Ames C.P., Smith J.S., Eastlack R., Blaskiewicz D.J., Shaffrey C.I., Schwab F., Bess S., Kim H.J., Mundis G.M. Jr, Klineberg E., Gupta M., O'Brien M., Hostin R., Scheer J.K., Protosaltis T.S., Fu K.M., Hart R., Albert T.J., Riew K.D., Fehlings M.G., Deviren V., Lafage V. International Spine Study Group. Reliability assessment of a novel cervical spine deformity classification system. J. Neurosurg. Spine. 2015; 23 (6): 673–683. <https://doi.org/10.3171/2014.12.SPINE14780>
12. Sun A., Yeo H.G., Kim T.U., Hyun J.K., Kim J.Y. Radiologic assessment of forward head posture and its relation to myofascial pain syndrome. Ann. Rehab. Med. 2014; 38 (6): 821–826. <https://doi.org/10.5535/arm.2014.38.6.821>
13. Boyle J.J., Milne N., Singer K.P. Influence of age on cervicothoracic spinal curvature: an ex vivo radiographic survey. Clin. Biomech. (Bristol, Avon). 2002; 17 (5): 361–367. [https://doi.org/10.1016/s0268-0033\(02\)00030-x](https://doi.org/10.1016/s0268-0033(02)00030-x)

14. Федосов В.М., Жарков П.Л. Форма шейного отдела позвоночника в различные возрастные периоды. Арх. анат. 1989; 96 (5): 35–37.
[Fedosov V.M., Zharkov P.L. Form of the cervical spine in various age periods. Arch. Anat. 1989; 96 (5): 35–37 (in russ.)].
15. Буренчев Д.В., Харченко В.П., Жарков П.Л. Количественная оценка физиологического грудного кифоза у взрослых по данным рентгенограмметрии. Вестн. рентгенол. 2001; 5: 29–32.
[Burenchev D.V., Kharchenko V.P., Zharkov P.L. Quantitative assessment of physiological thoracic kyphosis in adults according to radiogrammetry data. Vestn. Roentgenol. 2001; 5: 29–32 (in russ.)].
16. Орел А.М. Рентгенодиагностика позвоночника для мануальных терапевтов. Т. I: Системный анализ рентгенограмм позвоночника. Рентгенодиагностика аномалий развития позвоночника. М.: Видар-М; 2006; 312 с.
[Orel A.M. X-ray diagnostics of the spine for manual therapists. Vol. I: System analysis of spine radiographs. Radiological diagnosis of malformations of the spine. M.: Vidar-M; 2006; 312 p. (in russ.)].
17. Мохов Д.Е., Белаш В.О. Методология клинического остеопатического обследования: Учеб. пособие. СПб.: Изд-во СЗГМУ им. И.И. Мечникова, 2019; 80 с.
[Mokhov D.E., Belash V.O. Methodology of clinical osteopathic examination: Study guide. St. Petersburg: Izd-vo SZGMU im. I.I. Mechnikova; 2019; 80 p. (in russ.)].
18. Орел А.М. Типы статики позвоночника у пациентов молодого, пожилого и старческого возраста. Российский остеопатический журнал. 2020; 1–2 (48–49): 38–48.
[Orel A.M. Types of the statics of the spine in patients of young, elderly and senile age. Russian Osteopathic Journal. 2020; 1–2 (48–49): 38–48 (in russ.)]. <https://doi.org/10.32885/2220-0975-2020-1-2-38-48>
19. Орел А.М. Угломертрическая линейка Орла: Патент РФ №73187 / 20.05.2008.
[Orel A.M. Angles measure ruler of the Orel: Patent RF № 73187 / 20.05.2008 (in russ.)]. https://fips.ru/registers-doc-view/fips_servlet?DB=RUPM&DocNumber=73187&TypeFile=html

Сведения об авторах:

Александр Михайлович Орел, докт. мед. наук, проф.,
Московский научно-практический центр
медицинской реабилитации, восстановительной
и спортивной медицины Департамента
здравоохранения города Москвы, главный научный
сотрудник отдела медицинской реабилитации
больных с заболеваниями опорно-двигательного
аппарата
eLibrary SPIN: 1004-5776
Author ID: 400789
ORCID: 0000-0003-4129-524X

Ольга Константиновна Семенова, канд. техн. наук,
доцент, Московский научно-практический центр
медицинской реабилитации, восстановительной
и спортивной медицины Департамента
здравоохранения города Москвы,
лаборант-исследователь
ORCID: 0000-0002-9727-0327

Information about authors:

Aleksander M. Orel, Dr. Sci. (Med.), Professor,
Moscow Scientific and Practical Center for Medical
Rehabilitation, Restorative and Sports Medicine,
Chief Researcher of the Department of Medical
Rehabilitation of Patients with Musculoskeletal
System Diseases
eLibrary SPIN: 1004-5776
Author ID: 400789
ORCID: 0000-0003-4129-524X

Olga K. Semenova, Cand. Sci. (Tech.), Associate
Professor, Moscow Scientific and Practical Center
for Medical Rehabilitation, Restorative and Sports
Medicine, laboratory research assistant
ORCID: 0000-0002-9727-0327