

Выявление дегенеративно-дистрофических поражений дисков в шейном отделе позвоночника с использованием количественной оценки движения в позвоночно-двигательном сегменте

Михайлов А. Н., доктор мед. наук, профессор, лауреат Государственной премии, академик НАН Беларуси, зав. кафедрой лучевой диагностики БелМАПО, г. Минск.

Жарнов А. М., кандидат физико-математических наук, доцент кафедры физики Гродненского государственного университета им. Я. Купалы, г. Гродно.

Жарнова В. В., аспирант кафедры лучевой диагностики, врач лучевой диагностики 4-й городской поликлиники г. Гродно.

Аннотация. Предлагается метод рентгенофункционального исследования шейного отдела позвоночника, заключающийся в измерении амплитуды движения позвонков в сагиттальной плоскости в условиях максимального сгибания и разгибания.

Проведено сравнение амплитуды движения позвонков по собственной методике с амплитудой движения межпозвоночных дисков, известной из литературных источников.

Показано, что использование предлагаемого метода позволяет выявить дегенеративно-дистрофические поражения дисков (дискоз).

Ключевые слова: ШОП (шейный отдел позвоночника), ПДС (позвоночно-двигательный сегмент), амплитуда движения позвонков, рентгенофункциональное исследование.

Введение

Ранние фазы дистрофических изменений позвоночника, проходящие без явных костных изменений, при стандартной рентгенографии в двух проекциях выявить сложно.

В то же время, использование рентгенофункционального метода позволяет решить эти задачи и дает ценные клинические данные. С помощью функционального исследования позвоночника получают уникальные сведения как о подвижности того либо иного его отдела в целом, так и отдельных позвоночно-двигательных сегментов (ПДС). О необходимости получения такой информации неоднократно упоминается в различных источниках [1,2].

Однако для раннего выявления начальных признаков патологии необходимо знание границ нормы.

Диагностика должна опираться на удобные в практической деятельности характеристики. Э. П. Ульрих, В. П. Веселовский, И. С. Абельская, Ю. Ф. Полойко, В. Ф. Кузнецов [3-7] в своих работах приводят цифровые данные о функциональном состоянии шейного отдела позвоночника (ШОП) в норме, не ссылаясь при этом на методику проведения данного исследования для выявления патологии. П. Л. Жарков в своих исследованиях [8] ссылается на методику Кобба. При этом использует для проведения расче-

тов специальный прибор-угломер. Однако современное цифровое рентгенодиагностическое оборудование позволяет производить расчеты без специальных приборов, а компьютерная обработка полученных результатов уменьшает погрешность, экономит время, снижает себестоимость проведения данных исследований. При этом также снижается лучевая нагрузка на пациента, уменьшается и фактор субъективности [1, 9].

Цель и методы исследования

Исходя из вышеизложенного, была поставлена задача изучения подвижности ШОП у взрослых пациентов с клиническими проявлениями остеохондроза данного отдела позвоночника. При этом предполагалось сопоставить собственные измерения с имеющимися в настоящее время в литературе данными о норме подвижности ШОП в пределах возрастных групп. Собственные значения подвижности ПДС получены на современном цифровом оборудовании при помощи пакета соответствующих программ. Затем численные значения переводились в графическое изображение с анализом полученных результатов известными статистическими методами. Перевод численных значений в графические более нагляден, поскольку, как показывает опыт, работа с большим количеством цифр в виде таблиц для практикующих врачей сложна и трудоемка.

В настоящей работе предлагается методика измерения угла отклонения тела позвонка при наклонах головы [11] вперед и назад относительно вертикальной оси (рис.1, сплошные линии). Программой, позволяющей определять угол отклонения, оснащен цифровой аппарат «УНИСКАН», а разработанный собственный пакет программ позволил

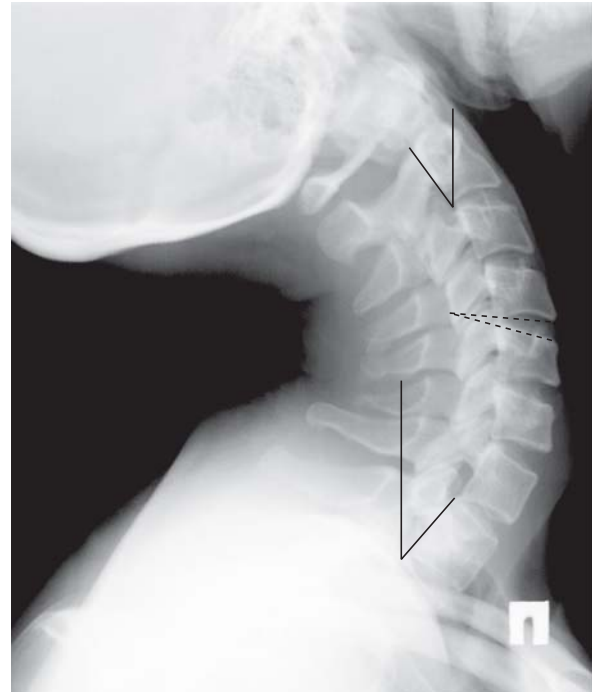


Рисунок 1. Методы определения подвижности межпозвоночного диска: пунктирные линии – метод Кобба, сплошные линии – собственный метод.

перевести полученную информацию в графическое изображение, сопоставить с имеющимися данными нормы для определенных возрастных групп и, проанализировав полученные результаты, объективно оценить функциональное состояние шейного отдела позвоночника у пациентов с неврологическими проявлениями остеохондроза. По собственной методике были обработаны результаты для 95 пациентов.

Одним из важных показателей состояния шейного отдела позвоночника является исследование его суммарного углового движения. Об этом судят по максимальному углу сгибания головы, ее разгибания, боковых наклонов. Однако исследование динамики движений в позвоночнике до сих пор на практике определяется визуально. При этом выявле-

ние того или иного отклонения от нормы происходит достаточно субъективно.

Для количественной оценки деформации отделов позвоночника (сколиоз, кифоз) часто используют на практике такой показатель, как угол Кобба. Так, например, для определения степени кифоза угол Кобба определяется вдоль замыкательных пластинок ближайших к вершине кифоза нейтральных позвонков. Абсолютная величина угла при этом определяется либо как угол между пересекающимися прямыми, либо (если эти прямые пересекаются за пределами рентгенограммы) углом между пересечением проведенных к этим прямым перпендикуляров. Аналогичным способом определяется и подвижность в ПДС (см. рис.1, угол между пунктирными линиями). Что касается общей амплитуды движения позвоночника в шейном отделе на уровне С2-С7 (у некоторых авторов С0-Т1), то фактически она определяется по нижней и верхней поверхностям тел позвонков как твердых тел.

Следует отметить, что при остеохондрозе шейного отдела позвоночника (в случае деформации тел за счет краевых костных разрастаний, скошенности передне-верхних углов, выраженном сужении межпозвонковых щелей) не всегда можно однозначно провести прямую линию вдоль замыкательной пластинки позвонка. Это иногда приводит при измерениях подвижности в ПДС к ошибке, сопоставимой со значением угла, либо его превышающей.

В настоящей работе предлагается способ определения амплитуды движения позвонков следующим образом. Определяется угол между линией, проведенной по задней поверхности тела позвонка и вертикальной прямой, являющейся началом отсчета, т.е. нулевым градусом (рис.1,

сплошные линии). Суммарный угол для каждого позвонка при максимальном сгибании и разгибании и будет являться амплитудой движения позвонка относительно вертикальной оси. На следующем этапе определяется разность между амплитудами движения вышележащего позвонка относительно нижележащего. При современном программном оснащении ПЭВМ работа для практикующего врача заключается в проведении линии вдоль задней поверхности тела позвонка при максимальных наклонах головы пациента вперед и назад.

Результаты и обсуждение

Из литературных источников известны амплитуды движения в ПДС, представленные цифровыми значениями в виде таблиц [4, 8, 10]. Эти численные значения переведены на рисунке 2 (1–Веселовский, 2–White, 3–Жарков для возраста 21-30 лет) в графическое изображение в виде кривых, определяющих амплитуду движения ПДС. Как легко заметить, полученные кривые отличаются друг от друга как качественно, так и количественно. Кривая 3 носит достаточно гладкий характер с максимально подвижным ПДС С4-С5. Кривые 2 и 3 ниже уровня позвонка С2 численно полностью совпадают. При этом амплитуда движения наиболее максимальна на уровне ПДС С5-С6 и С6-С7.

Поскольку кривые, представленные на рисунке 2, отличаются, то авторами были проведены собственные исследования для женщин в возрасте 21-30 лет, определяющие подвижность ПДС. Измерения проводились по двум методикам. Первая заключалась в проведении исследований амплитуды движения ПДС по методике Кобба. Вторая – измерение амплитуды вышележащего по-

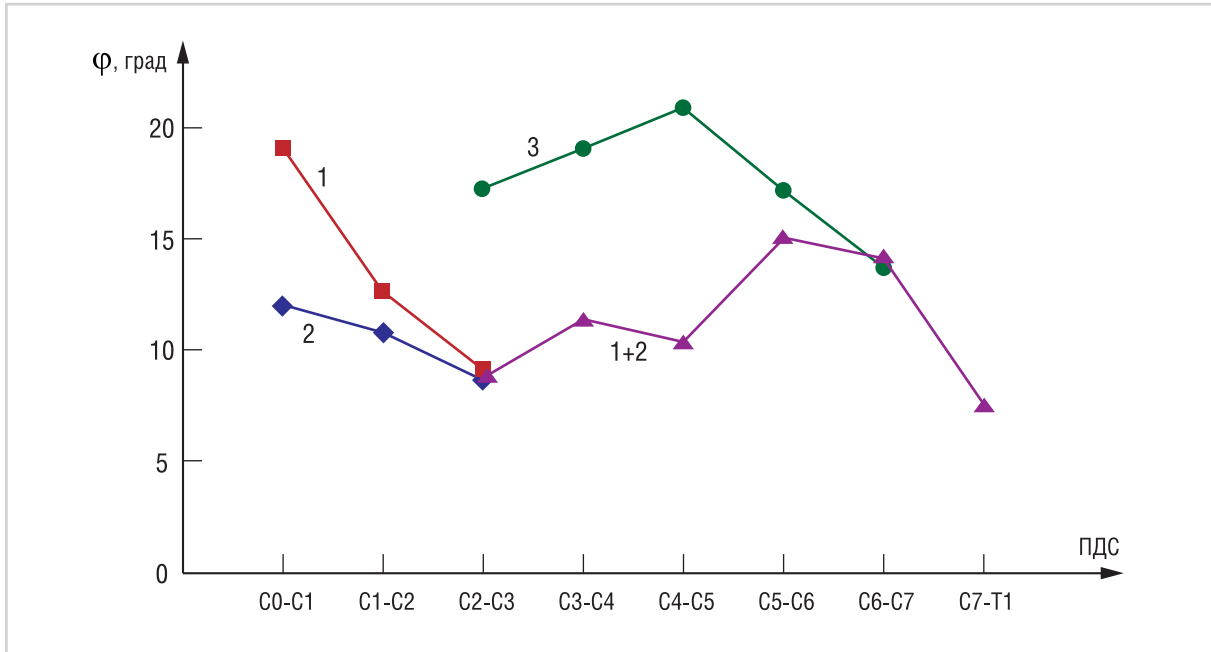


Рисунок 2. Графики зависимости амплитуды движения межпозвоночного диска от номера ПДС.
Кривая 1 – данные [4], кривая 2 – данные [10], кривая 3 – данные [8].

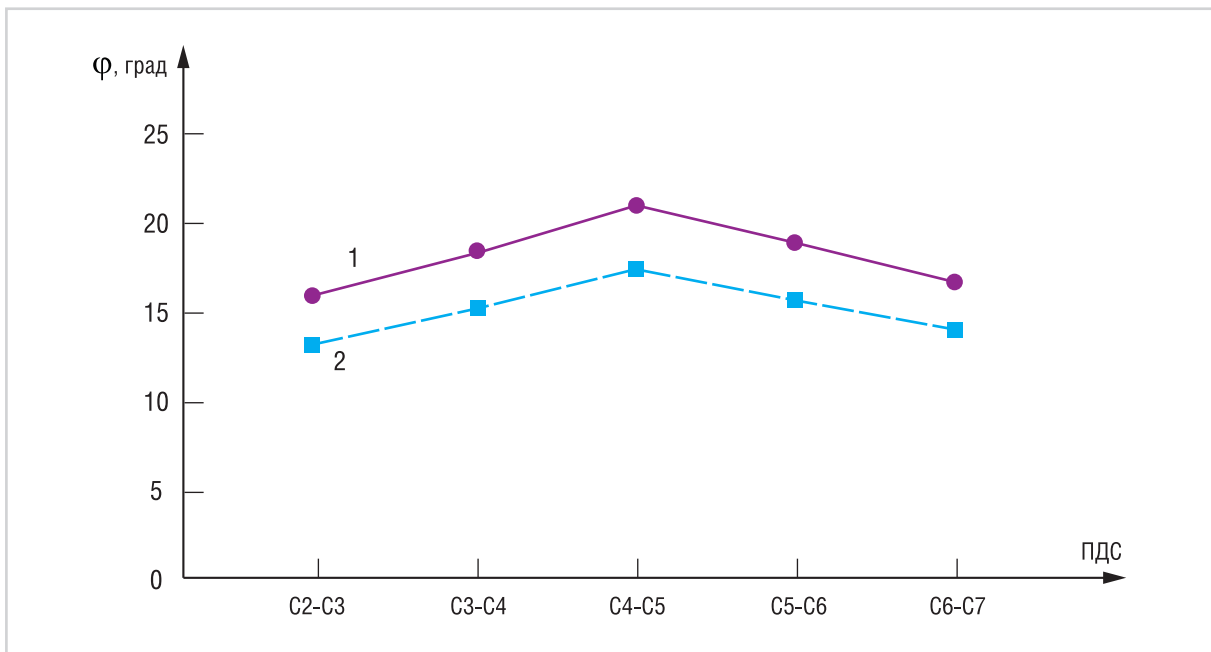


Рисунок 3. Амплитуда движения межпозвоночного диска.
Кривая 1 – данные [8],
кривая 2 – собственные значения.

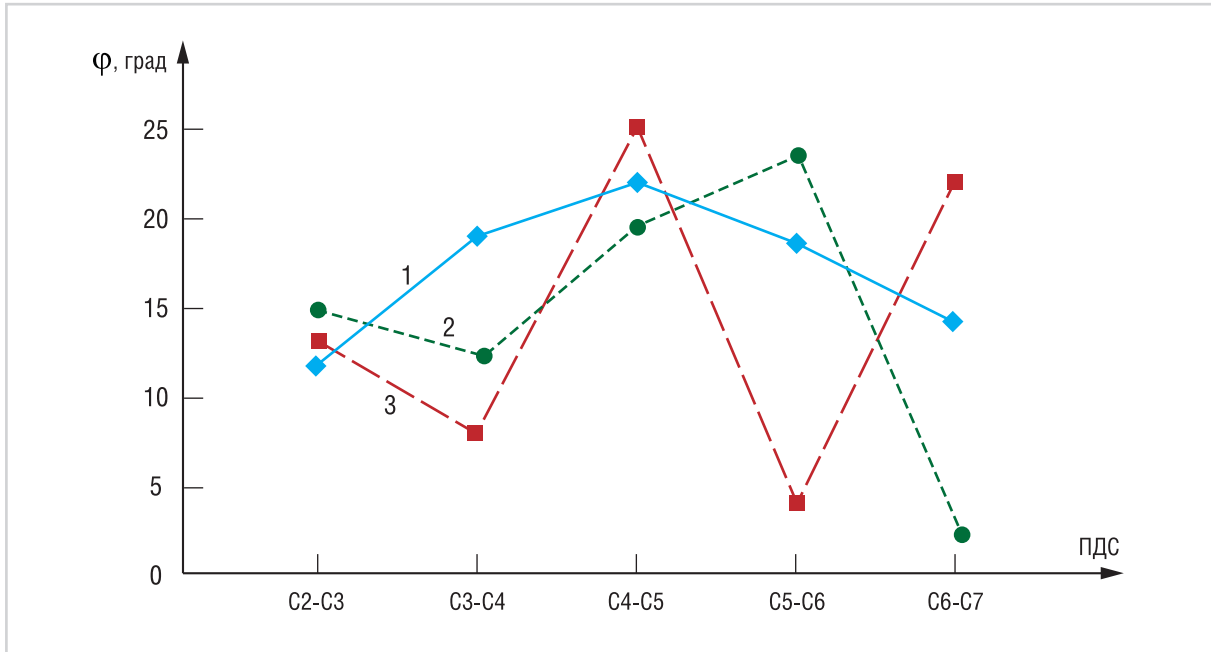


Рисунок 4. Амплитудные значения движения вышележащих позвонков относительно нижележащих. Кривая 1 – норма, кривые 2, 3 – патология (см. текст).

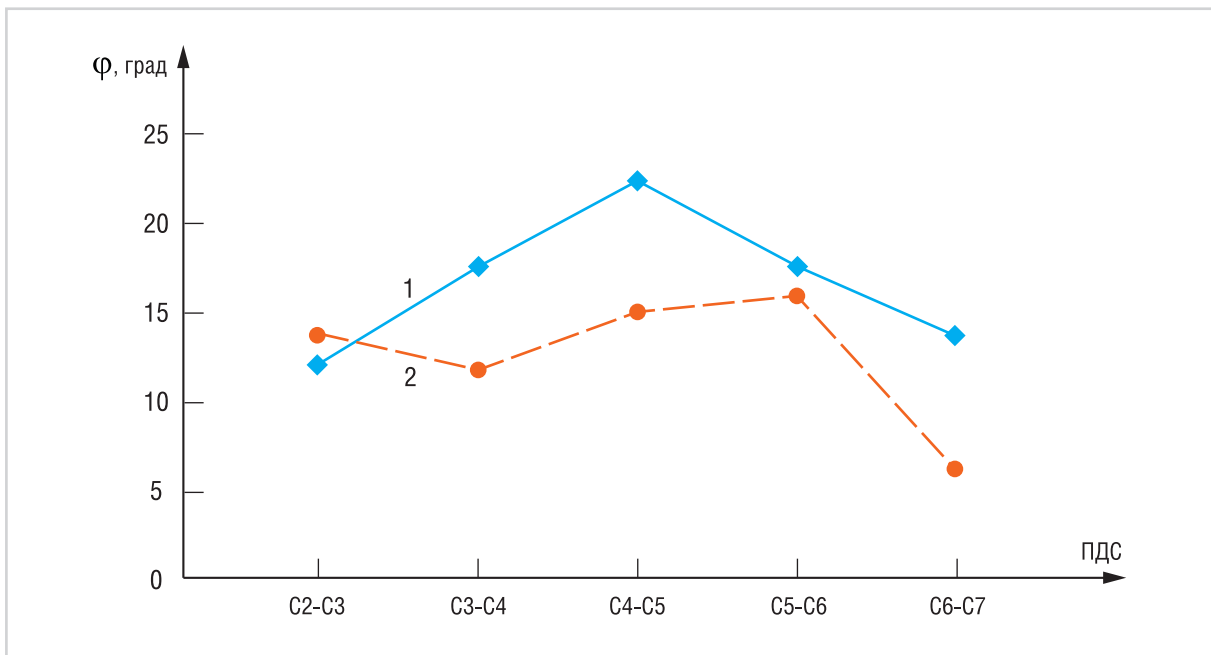


Рисунок 5. Амплитудные значения движения вышележащих позвонков относительно нижележащих. Кривая 1 – норма, кривая 2 – возрастная группа старше 50 лет.

звонка относительно нижележащего по собственной методике — путем измерения угла наклона позвонка относительно вертикальной оси. Результаты расчета углов подвижности межпозвоночного диска по методу Кобба представлены на рис. 3. Данные для кривой 1 взяты для соответствующей возрастной и половой категории из работы П. Л. Жаркова [8], кривая 2 — собственные значения. Как видно из рис. 3, в пределах погрешности собственные данные по подвижности межпозвоночных дисков совпадают с данными такой же возрастной категории женщин у П. Л. Жаркова, поэтому дальнейший анализ проводился с учетом значений, опубликованных в его работе [8]. Максимальная амплитуда ПДС по собственной методике представлена на рис. 4 (кривая 1).

Конкретные примеры:

Пример 1. Пациентка Г., 27 лет. На боковой рентгенограмме в вертикальном положении определяется выпрямление шейного лордоза, локальный кифоз С4-С5, заострение задних углов тел позвонков С5, С6.

Для этого случая расчеты приведены в виде кривой 3 на рис. 4. На построенном графике нарушение подвижности в виде гипермобильности выявляется в ПДС С4-С5 (соответствует локальному кифозу), С6-С7, а гипомобильность — в ПДС С3-С4, а также С5-С6. Движение ПДС С2-С3 укладывается в норму соответствующей возрастной группы с учетом погрешности измерений, а движение в остальных ПДС выходит за пределы нормы.

Пример 2. Пациентка К., 30 лет. На рентгенограмме в боковой проекции в вертикальном положении определяется

выпрямление шейного лордоза, смещение позвонка С3 кпереди, локальный кифоз на уровне С5-С6. Заострены задние углы тел позвонков С6 и С7.

Амплитуды движений позвонков приведены в виде кривой 2 на рис. 4. Из графика четко определяется гипермобильность на уровне позвонков С5-С6 (уровень кифоза) и гипомобильность С3-С4, а также С6-С7. Для этой кривой характерно отклонение от нормы (с учетом погрешности измерений) подвижности следующих ПДС: С3-С4, С5-С6, С6-С7. Подвижность ПДС С2-С3 с учетом погрешности близка к норме.

Таким образом, предлагаемый метод позволяет определить функциональные изменения в шейном отделе позвоночника пациента на раннем этапе. На следующем этапе авторы пытались выявить закономерности кривых на достаточно большом числе пациентов с проявлениями остеохондроза по отношению к кривым нормы. Были рассчитаны значения движения ПДС для женщин 21-30 лет в норме, а также значения для пациентов с проявлениями остеохондроза в шейном отделе. Как показали расчеты, поведение кривых позвоночника в норме и у пациентов с остеохондрозом (свыше 15 человек) идентичны. Единственное, что удалось зарегистрировать для большого числа пациентов с клиническими проявлениями остеохондроза — это незначительное повышение амплитуды движения ПДС ниже уровня С3-С4. Впрочем, это превышение не выходит за пределы доверительного интервала для позвоночника в норме, т.е. кривые амплитуд движения у здоровых людей и у пациентов с остеохондрозом практически совпадают. В то же время движения ПДС для отдельно взятого пациента с клини-

кой остеохондроза выходят за пределы усредненной кривой в норме. Следует также отметить, что для разных пациентов с заболеванием ШОП кривые существенно отличаются друг от друга.

Для женщин в возрасте 31-40 лет с клиническими проявлениями ОШОП усредненная кривая, рассчитанная по собственному методу, дает максимальную подвижность в ПДС С5-С6. А в возрастной группе старше 50 лет кривая 2, представленная на рисунке 5, существенно отличается от кривых в норме (кривая 1 того же рисунка). Из поведения этой кривой видно, что наибольшая подвижность проявляется на уровне ПДС С2-С3, а наименьшая — на уровне С3-С4, С4-С5. Полученные авторами результаты требуют дальнейшего анализа, однако можно предположить, что недостаточную подвижность одного ПДС компенсируют другие, что совпадает с мнением других исследователей [8].

Предложенный анализ движения ПДС друг относительно друга для больных пациентов по отношению к норме позволяет предполагать возможность применения данного метода для выявления нарушения функции шейного отдела позвоночника.

Таким образом, действительно, предлагаемый способ дает возможность диагностировать функциональные нарушения как шейного отдела позвоночника в целом, так и отдельно взятого ПДС.

Преимущество метода состоит в том, что исследование можно проводить в автоматическом режиме на цифровом рентгенодиагностическом аппарате. Для измерения угла необходимо только провести линию по задней поверхности тела позвонка в условиях максимального сгибания и разгибания (координаты вертикальной оси уже заложены в программе).

Дальнейший анализ полученных цифр (углы отклонения позвонка от вертикали) можно проводить при помощи соответствующего пакета программ, который сопоставляет полученные данные для пациента с данными для здоровых лиц соответствующей возрастной группы путем построения графика. На полученных графиках для позвоночника в норме и графике пациента наглядно отражается нарушение функции в соответствующем позвоночно-двигательном сегменте.

Предлагаемый способ может быть использован для диагностики ранней (функциональной) стадии остеохондроза шейного отдела позвоночника с уточнением локализации пораженного сегмента, а также при других поражениях позвоночника, которые сопровождаются нарушением двигательной функции. Данный метод можно предложить использовать для изучения функционального состояния позвоночника не только в шейном, но и в грудном и в поясничном отделах, при наличии данных нормы для конкретной локализации и возрастной группы. Метод прост в исполнении (врач-рентгенолог проводит линию по задней поверхности тел позвонков), объективен, поскольку обработка полученных результатов происходит независимо от практикующего врача. Полученные данные могут длительно сохраняться в памяти компьютера и передаваться в другие учреждения, как в электронном варианте, так и на бумажном носителе.

Выводы

1. Предложен метод диагностики остеохондроза шейного отдела позвоночника при проведении функциональных проб при наклоне головы кпереди и кзади. Метод заключается

в измерении углов наклона тел позвонков при сгибании и разгибании относительно вертикальной оси.

2. Проведено сравнение полученных результатов амплитуды движения тел позвонков относительно вертикальной оси с результатами подвижности позвоночно-двигательного сегмента в шейном отделе позвоночника, представленными в литературе. Определена корреляция между численными значениями этих методов.
3. Приведены данные измерений в некоторых конкретных случаях заболеваний шейного отдела позвоночника. Сопоставление данных измерений с усредненными кривыми указывает на возможность использования рассмотренного метода для диагностики остеохондроза шейного отдела позвоночника.

Список литературы

1. Абельская И. С., Малевич Э. Е, Михайлов А. Н. Возможности лучевой визуализации в диагностике остеохондроза шейного отдела позвоночника // Новые технологии в лучевой диагностике. – Минск: БелМАПО, 2003. с. 39-42
2. Буренчев Д. В., Жарков П. Л., Харченко В. П. и др. Сгибательно-разгибательные движения в грудном отделе позвоночника у взрослых // Вестник. рентгенол. и радиолог. 2004. № 4. С. 19-23.
3. Ульрих Э. П., Мушкин А. Ю. Вертебрология в терминах, цифрах, рисунках – Санкт-Петербург: ЭЛБИ-СПб. 2005.- С.35.
4. Веселовский В. П., Михайлов М. К., Саммитов О. Ш. Диагностика синдромов остеохондроза позвоночника. – Казань: Изд-во Казанского университета. 1990.-288 с.
5. Абельская И. С., Михайлов О.А., Смычек В. Б. Остеохондроз шейного отдела позвоночника. – Минск: БелМАПО, 2004. – 220 с., ил.
6. Кузнецов В. Ф. Вертеброневрология. Клиника, диагностика, лечение заболеваний позвоночника. – Минск: Книжный дом 2004. – 640 с.
7. Полойко Ю.Ф. Рентгеноспондилограмметрическая характеристика остеохондроза шейного отдела позвоночника: Дис. ...канд. мед. наук.- Минск: БелМАПО, 1993. – 121 с.
8. Жарков П.Л. Остеохондроз и другие дистрофические изменения позвоночника у взрослых и детей. – М, Медицина, 1994. – 240 с.
9. Михайлов А.Н., Полойко Ю.Ф. Способ рентгенологической диагностики остеохондроза шейного отдела позвоночника // Новые технологии в лучевой диагностике. – Минск: БелМАПО, 2003. С.15-17.
10. Whitte A. A., Panjabi M. M. The clinical biomechanics of the spine. – Philadelphia: JB Lippincott Company, 1978. – 350 p.
11. Жарнова В. В., Жарнов А. М., Михайлов А. Н. и др. Способ функционального исследования позвоночника у пациента. Решение о выдаче патента по заявке а 20041241, зарегистрированное в Государственном реестре Республики Беларусь под № 11863.