

УДК 616.721.4 – 018.3 – 089

ВОЗМОЖНОСТЬ МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ПРЕДПОЛАГАЕМЫХ СРОКОВ НЕОБХОДИМОСТИ ХИРУРГИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ ОСТЕОХОНДРОЗА ШЕЙНОГО ОТДЕЛА ПОЗВОНОЧНИКА

¹Чехонацкий А.А., ¹Чехонацкий И.А., ¹Выгодчикова Г.Ю., ²Ульянов В.Ю.¹ГБОУ ВПО «Саратовский ГМУ им. В.И. Разумовского» Минздрава России,
Саратов, e-mail: neuros.sgmu@gmail.com;²ФГБУ «СарНИИТО» Минздрава России, Саратов, e-mail: v.u.ulyanov@gmail.com

Разработана система адекватной оценки предполагаемых сроков возникновения необходимости оперативного вмешательства при остеохондрозе шейного отдела позвоночника. Объектом исследования явились 139 (58,9%) пациентов, у которых возникла необходимость в хирургическом лечении и 97 (41,1%) пациентов, которым проведён комплекс медикаментозного и физио-функционального лечения. Установлено, что у пациентов, имеющих более четырех признаков синдрома недифференцированной дисплазии соединительной ткани, низкие показатели качества жизни и наследственную предрасположенность, а также возраст до 50 лет и длительность заболевания менее пяти лет, возникала необходимость в хирургическом лечении остеохондроза шейного отдела позвоночника с вероятностью > 70%. Наибольшую информативность в предсказании необходимости хирургического лечения имела оценка выраженности синдрома недифференцированной дисплазии соединительной ткани, а наименьшую – половые признаки больного.

Ключевые слова: остеохондроз, шейный отдел, позвоночник, оперативное вмешательство, сроки

PROBABLE TERMS EVALUATION OF SURGICAL TREATMENT NECESSITY AT CERVICAL OSTEOCHONDROSIS

¹Chekhonatsky A.A., ¹Chekhonatsky I.A., ¹Vygodchikova G.Y., ²Ulyanov V.Y.¹PBE IHE «The Saratov GMU of V. I. Razumovsky» Ministry of Health of Russia,
Saratov, e-mail: neuros.sgmu@gmail.com;²FSBI «SarNIITO» Ministry of Health of Russia, Saratov, e-mail: v.u.ulyanov@gmail.com

A system for an adequate assessment of the expected timing of the need for surgical intervention in osteochondrosis of the cervical spine. The object of the study were 139 (58,9%) patients in whom there was a need for surgical treatment and 97 (41,1%) patients who conducted the complex medical and physio-functional treatment. It was found that patients with more than four symptoms of the syndrome undifferentiated connective tissue dysplasia, low quality of life and family history, as well as under the age of 50 years and disease duration of less than five years, there is a need in the surgical treatment of degenerative disc disease of the cervical spine with a probability of > 70%. Thus, the most informative in predicting the need for surgery, an assessment of the severity of the syndrome undifferentiated connective tissue dysplasia, and the least – sexual characteristics of the patient.

Keywords: osteochondrosis, cervical part, spine, surgery, time

В настоящее время, несмотря на значительное количество работ, посвящённых различным проблемам остеохондроза шейного отдела позвоночника, в том числе и хирургического лечения, практически отсутствуют исследования, направленные на анализ его течения, а также и на изучение оптимизации сроков оперативного лечения [1, 2, 4].

Согласно данным литературы, при наличии у пациента с остеохондрозом шейного отдела позвоночника только болевых, рефлекторных и вегетативных симптомов (при умеренном болевом синдроме) рекомендуется ограничиться консервативным лечением [1, 2, 5]. Однако при развитии миелопатии дискогенной этиологии большинство авторов считает необходимым раннее хирургическое вмешательство [3, 5, 7]. Несмотря на определённые успехи хирургии позвоночника, оперативное лечение вертеброгенной шейной миелопатии находится на пути поиска адекватных методов декомпрессии спинного мозга, изучения показаний к дифференцированному использованию того или иного

хирургического метода либо оптимальной комбинации нескольких операций [6, 8, 9]. Положительный эффект от хирургического вмешательства зависит не только от правильно выбранного метода, но и от оптимального срока его проведения [10].

Цель исследования

Разработать математическую систему адекватной оценки предполагаемых сроков возникновения необходимости оперативного вмешательства при остеохондрозе шейного отдела позвоночника.

Материалы и методы исследования

Исследования проводились в ФГБУ «СарНИИТО Минздрава» России и на кафедре нейрохирургии ГБОУ ВПО «Саратовский ГМУ им В.И. Разумовского» Минздрава России. Было проведено комплексное обследование и лечение 236 больных остеохондрозом шейного отдела позвоночника с различной степенью выраженности неврологических проявлений. Количество мужчин и женщин, включённых в исследование, было статистически сопоставимым: 124 (52,5%)

и 112 (47,5%). Средний возраст составил у женщин $48,3 \pm 1,5$ лет, у мужчин – $45,2 \pm 1,4$ лет.

Среди больных остеохондрозом шейного отдела позвоночника, находившихся под наблюдением, были выделены пациенты, у которых в течение первых пяти лет болезни возникла необходимость в оперативном вмешательстве в связи с появлением признаков миелопатии. В качестве группы сравнения выступали пациенты, у которых в течение первых пяти лет болезни необходимость в хирургическом лечении шейного остеохондроза не наступила. Все больные были рандомизированы по стадии заболевания (имели I стадию, характеризующуюся внутрисуставным перемещением пульпозного ядра) и на момент начала наблюдения не нуждались в оперативном вмешательстве.

При анализе характера прогрессирования дегенеративно-дистрофических изменений в шейном отделе позвоночника было отмечено, что в динамике патологических изменений наблюдалось быстрое прогрессирование, умеренное и стабильное течение болезни. К быстрому прогрессированию относили те случаи, когда на фоне I стадии остеохондроза в течение пяти лет развилась III и IV стадия болезни. К умеренной скорости прогрессирования относили те случаи, когда в течение первых пяти лет болезни I стадия переходила во II стадию. Быстрое прогрессирование дегенеративных процессов было наиболее характерно для первых трёх-пяти лет болезни.

Для прогнозирования возникновения необходимости в оперативном лечении больных с неврологическими осложнениями остеохондроза шейного отдела позвоночника применяли математический метод распознавания образов, адаптированный для решения медицинских задач, который предполагал определенную последовательность поиска закономерностей. На первом этапе определялись критерии, которые использовались в системе распознавания, во втором – производилось обучение системы, на заключительном – оценивалась надежность распознавания.

Обработка данных проводилась с помощью пакета анализа Microsoft Office Excel 2007, Statistica 6.0, производился корреляционный анализ, однофакторный дисперсионный анализ, программы 1D и 2D – элементарная статистика; программы 3D и 7D – вычисление t-критерия Стьюдента и F-критерия Фишера. Для анализа таблиц сопряженности непараметрических признаков использовался критерий χ^2 . Достоверность различий считали статистически значимой при $p < 0,05$.

Результаты исследования и их обсуждение

Анализ полученных данных показал, что скорость прогрессирования патологических изменений в позвоночнике практически не зависит от пола и возраста. В ходе работы установлено, что особенности медико-социального статуса больных также связаны со скоростью прогрессирования заболевания. Случаи быстрого прогрессирования заболевания преобладали среди городских жителей. У лиц, занимающихся физическим и умственным трудом, различий в скорости нарастания патологических изменений в шейном отделе позвоночника не обнаруживалось. На фоне частых пере-

охлаждений и эмоциональных стрессов частота встречаемости быстрого, умеренного и стабильного течения болезни не имела статистически значимых различий. Значительно чаще быстрое прогрессирование заболевания наблюдалось у пациентов с наличием наследственной отягощенности. Важно отметить тот факт, что наличие хронической соматической патологии у больных остеохондрозом шейного отдела позвоночника, такой как заболевания органов дыхания, эндокринной системы позвоночника, также способствовало быстрому прогрессированию заболевания. Изучение влияния синдрома неспецифической дисплазии соединительной ткани (СНДСТ) на особенности течения остеохондроза показало, что сочетание таких признаков СНДСТ, как деформация грудной клетки, долихоцефалия, гипермобильность суставов и повышенная растяжимость кожи с высокой степенью достоверности указывает на большую вероятность быстрого прогрессирования остеохондроза шейного отдела позвоночника.

Показатель «качество жизни» также имел прогностическое значение в оценке динамики течения болезни (рис. 1).

У пациентов с быстрым прогрессированием остеохондроза значения показателей «качества жизни» оказались значительно ниже, чем у пациентов с меньшей скоростью нарастания дегенеративных изменений в позвоночнике.

Суммируя полученные данные, можно сделать заключение, что у больных остеохондрозом шейного отдела позвоночника с показателями «качества жизни» по шкалам физического, социального и ролевого эмоционального функционирования и общего состояния здоровья ниже 50 ед. имеется высокий риск быстрого нарастания патологических изменений в позвоночнике.

Важно отметить, что риск быстрого прогрессирования заболевания значительно возрастает при одновременном наличии нескольких факторов (рис. 2): проживание в городе, наследственная отягощенность, наличие хронических заболеваний органов дыхания и эндокринной патологии, синдрома недифференцированной дисплазии соединительной ткани и низких показателей «качества жизни». Результаты исследования показали, что при наличии одного неблагоприятного фактора риск быстрого прогрессирования остеохондроза составляет 34,2%, увеличение количества факторов до трех приводит к тому, что быстрое прогрессирование заболевания наблюдается в 48,2% случаев. При сочетании пяти факторов данный показатель увеличивается до 82,4%.

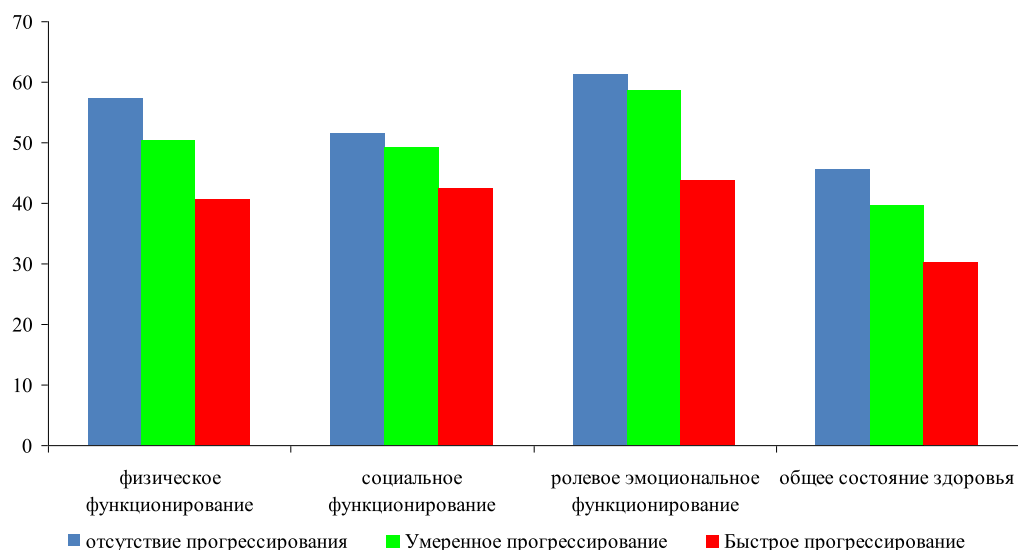


Рис. 1. Соотношение показателей качества жизни больных остеохондрозом шейного отдела позвоночника с динамикой течения заболевания в течение первых пяти лет наблюдения

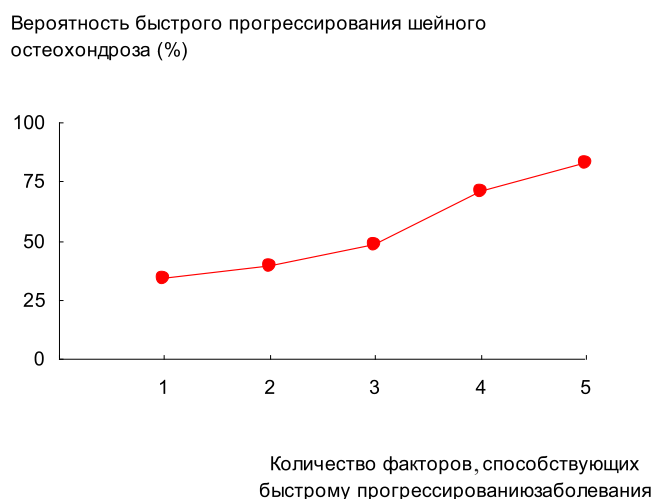


Рис. 2. Влияние совокупности неблагоприятных факторов на динамику течения остеохондроза шейного отдела позвоночника и вероятность его быстрого прогрессирования

В таблице представлены показатели, которые были использованы для создания системы прогнозирования.

На втором этапе из всех 236 больных, находившихся под наблюдением, была сформирована обучающая выборка из 139 (58,9%) пациентов, у которых в течение последних пяти лет болезни возникла необходимость в хирургическом лечении. Вторую группу (группу сравнения) составили 97 (41,1%) больных, которым проведён комплекс медикаментозного и физио-функционального лечения.

В дальнейшем у каждого больного, вошедшего в обучающую выборку, был произведен анализ на наличие того или иного фактора, перечисленного в таблице, и произведено их кодирование по следующему правилу. В том случае, если у пациента выявленный показатель соответствовал i интервалу в таблице градации признаков, то при кодировании он обозначался как 1. Во всех остальных градациях проставляли нули. Таким образом, кодирование признаков подчинялось правилу:

$$Z_{ij}(1 \leq j \leq k);$$

$$Z_{ij} \begin{cases} 1 - \text{если значение } x_i \text{ лежит в интервале } j \\ 0 - \text{в противном случае, где } k - \text{количество градаций признаков.} \end{cases}$$

Дальнейшая задача анализа исходных данных сводилась к тому, чтобы по совокупности имеющихся признаков решить, к какому классу относится данный пациент (1 класс – больные остеохондрозом шейного отдела позвоночника, которым в течение ближайших пяти лет потребуется хирургическое лечение, 2 класс – хирургическое вмешательство не требуется).

С практических позиций процесс построения решающего правила сводился к следующему. Если принять исходные данные (таблица) в качестве координат вектора (вектор состояния пациента), то все находившиеся под наблюдением больные могут быть отображены в виде точек n -мерного пространства (величина n определяется количеством признаков в бинарной форме).

При этом задача распознавания необходимости оперативного вмешательства сводится к построению в n -мерном пространстве гиперплоскости таким образом, что все больные, которым потребуется оперативное вмешательство, будут находиться по одну ее сторону (рис. 3).

Пациенты, которым не потребуется оперативное лечение шейного остеохондроза, будут располагаться по другую сторону разделяющей гиперплоскости. Уравнение разделяющей гиперплоскости в этом случае принимает вид

$$\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^{k(i)} x_{ij} Z_{ij} = c,$$

где n – число исходных признаков, x_{ij} – подстрочные коэффициенты.

Перечень показателей и факторов, их обозначений, использованных для разработки метода прогнозирования возникновения необходимости в хирургическом лечении остеохондроза шейного отдела позвоночника

Анализируемые показатели	Градации признаков	Обозначения
Возраст (лет)		x_1
	< 30	$x_{1,1}$
	30–50	$x_{1,2}$
	> 51	$x_{1,3}$
Мужчины		x_2
Женщины		x_3
Умственный труд		x_4
Физический труд		x_5
Частые переохлаждения		x_6
Психоэмоциональный стресс		x_7
Наследственная отягощенность		x_8
Заболевания органов дыхания		x_9
Заболевания органов пищеварения		x_{10}
Заболевания эндокринной системы		x_{11}
Заболевания сердечно-сосудистой системы		x_{12}
Заболевания мочевыделительной системы		x_{13}
Количество признаков синдрома недифференцированной дисплазии соединительной ткани		x_{14}
< 2	< 2	$x_{14,1}$
2–4	3–4	$x_{14,2}$
4–6	5–6	$x_{14,3}$
> 6	> 6	$x_{14,5}$
Количество сниженных показателей качества жизни (ед)		x_{15}
< 2	< 2	$x_{15,1}$
3–5	3–5	$x_{15,2}$
> 5	> 5	$x_{15,3}$
Длительность остеохондроза (лет)		x_{16}
	< 3	$x_{16,1}$
	4–6	$x_{16,2}$
	> 6	$x_{16,3}$



Рис. 3. Информативность различных признаков в системе прогнозирования необходимости хирургического лечения остеохондроза шейного отдела позвоночника в ближайшие пять лет болезни

При обучении программы распознавания необходимости хирургического лечения остеохондроза шейного отдела позвоночника в течение ближайших пяти лет болезни показатель чувствительности задавался равным 95%, при этом чувствительность составила 73,6%. На рис. 3 при заданных показателях чувствительности и специфичности в условных единицах представлена информативность различных признаков для прогнозирования необходимости хирургического лечения остеохондроза шейного отдела позвоночника в ближайшие пять лет. Как следует из представленных данных, наибольшую информативность в предсказании необходимости хирургического лечения имела оценка выраженности синдрома недифференцированной дисплазии соединительной ткани (810 усл. ед.), а наименьшую – половые признаки больного. Использование всех признаков, представленных на рисунке, обеспечивало надёжность прогнозирования со специфичностью 95% и чувствительностью 73%. Методом последовательного исключения переменных было

установлено, что при использовании пяти первых показателей надёжность системы прогнозирования с учетом чувствительности и специфичности составляет 85%, что вполне пригодно для практического применения. Исключение из анализа двух информативных показателей снижает надёжность прогнозирования до 62,4%.

Заключение

При анализе динамики нарастания патологических изменений в шейном отделе позвоночника установлено, что вероятность перехода I стадии заболевания во II, III и IV не зависит от пола и возраста больного, вида трудовой деятельности, частых переохлаждений и стрессов.

В то же время, риск быстрого прогрессирования патологического процесса наблюдается у сельских жителей, ассоциирован с наследственной отягощенностью, наличием хронической соматической патологии и синдрома СНДСТ, низкими показателями «качества жизни». Полученные данные были положены в основу системы

прогнозирования быстрого перехода I стадии заболевания во II и III в течение ближайших пяти лет болезни.

Суммируя полученные данные, можно сформулировать обобщенный медико-социальный портрет больного остеохондрозом шейного отдела позвоночника I стадии, у которого в ближайшие пять лет болезни с вероятностью > 70% возникает необходимость в хирургическом лечении. Это пациент в возрасте до 50 лет с длительностью заболевания менее пяти лет, имеющий более четырех признаков синдрома недифференцированной дисплазии соединительной ткани, низкие показатели качества жизни и наследственную предрасположенность.

Список литературы

1. Богачева Л.А. Дорсалгии: классификация, механизмы патогенеза, принципы ведения (опыт работы специализированного отделения боли): Дис... канд. мед. наук / Л.А. Богачева. – М., 1997. – 345 с.
2. Веселовский В.П., Михайлов М.К., Саммитов О.Ш. Диагностика синдромов остеохондроза. – Казань: Изд-во Казанского ун-та, 1990. – 288 с.
3. Иванов А.Н., Федонников А.С., Норкин И.А., Пучиньян Д.М. Коррекция микроциркуляторных нарушений в стратегиях менеджмента остеоартрита и остеохондропатий // Российский медицинский журнал. – 2015. – № 1. – С. 18–23.
4. Левин О.С. Диагностика и лечение неврологических проявлений остеохондроза позвоночника // Консилиум. – 2004. – № 6. – С. 547–554.
5. Луцки А.А., Казанцев В.В. Хирургическое лечение пациентов шейным остеохондрозом // Хирургия позвоночника. – 2008. – № 4. – С. 18–22.
6. Педаченко Е.Г., Хижняк М.В., Макеева Т.И. Пункционная лазерная дискэктомия при шейном остеохондрозе // Бюллетень Украинской Ассоциации нейрохирургов. – Киев, 1998. – Вып. 6. – С. 108.
7. Ременец В.В. Дифференцированное хирургическое лечение дегенеративных цервикальных компрессионных синдромов: Автореф. дис... канд. мед. наук / В.В. Ременец. – СПб, 2004. – 30 с.
8. Чехонацкий. А.А. Радикуло- и миелопатические синдромы остеохондроза шейного отдела позвоночника: диагностика, прогнозирование течения, лечение: Автореф. дисс... док. мед. наук / А.А. Чехонацкий. – Саратов, 2011. – 51 с.
9. Сергеев К.С., Дуров М.Ф., Воробьев Д.П. Хирургическое лечение вертеброгенных миелопатий на уровне

шейного отдела позвоночного столба // Рос. биомед. журн. – 2005. – Т. 6. – С. 205–206.

10. Шулев Ю.А., Дулаев А.К., Теремшонов А.В. Хирургические аспекты комплексной реабилитации больных с дегенеративно-дистрофическими заболеваниями позвоночника // Пробл. реабилитации. – 2000. – № 1. – С. 97–101.

References

1. Bogacheva L.A. Dorsalgii: klassifikacija, mehanizmy patogeneza, principy vedenija (opyt raboty specializirovannogo otdelenija boli): Dis... kand. med. nauk / L.A. Bogachjova. M., 1997. 345 p.
2. Veselovskij V.P., Mihajlov M.K., Sammitov O.Sh. Diagnostika sindromov osteohondroza. Kazan: Izd-vo Kazanskogo un-ta, 1990. 288 p.
3. Ivanov A.N., Fedonnikov A.S., Norkin I.A., Puchinjan D.M. Korrekciya mikrocirkuljatornyh narushenij v strategijah menedzhmenta osteoartrita i osteohondropatij // Rossijskij medicinskij zhurnal. 2015. no. 1. pp. 18–23.
4. Levin O.S. Diagnostika i lechenie nevrologicheskikh pojavlenij osteohondroza pozvonochnika // Konsilium. 2004. no. 6. pp. 547–554.
5. Lucik A.A., Kazancev V.V. Hirurgicheskoe lechenie pacientov shejnym osteohondrozom // Hirurgija pozvonochnika. 2008. no. 4. pp. 18–22.
6. Pedachenko E.G., Hizhnjak M.V., Makeeva T.I. Punctionnaja lazernaja diskjektomija pri shejnom osteohondroze // Bjulleten Ukrainskoj Associacii nejrohirurgov. Kiev, 1998. Vyp. 6. pp. 108.
7. Remenec V.V. Differencirovannoe hirurgicheskoe lechenie degenerativnyh cervikalnyh kompressionnyh sindromov: Avtoref. dis... kand. med. nauk / V.V. Remenec. Cpb, 2004. 30 p.
8. Chehonackij. A.A. Radikulo- i mielopaticheskie sindromy osteohondroza shejnogo otdela pozvonochnika: diagnostika, prognozirovanie techenija, lechenie: Avtoref. disc... dok. med. nauk / A.A. Chehonackij. Saratov, 2011. 51 p.
9. Sergeev K.S., Durov M.F., Vorobev D.P. Hirurgicheskoe lechenie vertebrogennyh mielopatij na urovne shejnogo otdela pozvonochного stolba // Ros. biomed. zhurn. 2005. T. 6. pp. 205–206.
10. Shulev Ju.A., Dulaev A.K., Teremshonok A.V. Hirurgicheskie aspekty kompleksnoj rehabilitacii bolnyh s degenerativno-distroficheskimi zabolevanijami pozvonochnika // Probl. rehabilitacii. 2000. no. 1. pp. 97–101.

Рецензенты:

Щуковский В.В., д.м.н., профессор ГУЗ «Перинатальный центр», г. Саратов;
Слободской А.Б., д.м.н., заведующий отделением ортопедии, ГУЗ «Областная клиническая больница», г. Саратов.