

Н.В. Картапольцева

ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНАЯ ДИАГНОСТИКА ПОЛИНЕВРОПАТИИ ВИБРАЦИОННОГО ГЕНЕЗА И ДИАБЕТИЧЕСКОЙ ПОЛИНЕВРОПАТИИ**Ангарский филиал ВСНЦ экологии человека СО РАМН – НИИ медицины труда и экологии человека (Ангарск)**

Проведено обследование 40 пациентов с вибрационной болезнью и 30 пациентов с диабетической полиневропатией с помощью электрофизиологических методик. Полученные показатели обработаны с помощью дискриминантного анализа, в результате которого были составлены математические формулы для дифференцирования двух состояний (полиневропатии вследствие вибрационного воздействия и диабетической полиневропатии).

Ключевые слова: вибрационная болезнь, диабетическая полиневропатия, дифференциальная диагностика

DIFFERENTIAL DIAGNOSTICS OF POLYNEUROPATHY OF VIBRATORY GENESIS AND DIABETIC POLYNEUROPATHY

N.V. Kartapol'tseva

Institute Occupational Health & Human Ecology ESSC HE SB RAMS, Angarsk

40 patients with vibration induced diseases and 30 patients with the diabetic polyneuropathy have been examined using the electrophysiological procedures. The findings have been processed by means of a discriminant analysis and the mathematical formulas for differentiating two states (polyneuropathy induced by the exposure to vibration and the diabetic polyneuropathy) have been developed based on the analysis above.

Key words: vibration induced disease, diabetic polyneuropathy differential diagnostics

В основе клинических проявлений полиневропатии при вибрационной болезни лежат нервно-сосудистые расстройства со стороны верхних конечностей, проявляющиеся в нарушении регуляции тонуса сосудов, снижается температура кожи, поверхностная чувствительность, увеличиваются показатели альгезиметрии [5, 6]. Параллельно страдает и центральная нервная система. Наблюдаются изменения функциональной активности различных структур головного мозга, возникает очаг застойного возбуждения с последующим формированием патологических детерминант и патологических функциональных систем [8].

Трудности в дифференциальной диагностике полиневропатий заключаются в том, что лица, контактирующие длительное время с вибрацией, нередко страдают сахарным диабетом, что затрудняет дифференциальную диагностику профессиональной полиневропатии, т. к. имеющаяся сопутствующая патология стирает истинную клиническую картину. Целью данного исследования было: разработка метода активизированной дифференциальной диагностики данной патологии.

Несмотря на существующие методы диагностики вибрационной болезни, определяющим в постановке диагноза и связи имеющегося заболевания с профессией остается санитарно-гигиеническая характеристика работающих, где указываются все вредные факторы воздействия, их уровни, продолжительность контакта в течение смены, класс условий труда по каждому фактору и по комплексу всех вредных факторов, воздействующих на организм.

До настоящего времени не разработаны точные методы дифференциальной диагностики полиневропатии

вибрационного генеза и диабетической полиневропатии. Существуют методы дифференциальной диагностики полиневропатии вибрационного генеза, включающие в себя клиническое неврологическое обследование больных с определением болевой и вибрационной чувствительности, альгезиметрия, термометрия конечностей, определение мышечной силы и выносливости, электронейромиография [5–9, 11, 12].

Для диагностики диабетической полиневропатии используются те же методики [2].

Однако эти методики имеют недостаточную высокую точность для дифференциальной диагностики между полиневропатией вибрационного генеза и диабетической полиневропатией.

Нами предлагается способ дифференциальной диагностики между полиневропатией вибрационного генеза и диабетической полиневропатией, разработанный при использовании информативных показателей, выявленных методом дискриминантного анализа. Информативные показатели подставляются в математические формулы и по результату врач судит о наличии или отсутствии полиневропатии вибрационного генеза или диабетической. В результате того, что при воздействии вибрации на организм изменения наступают как в периферической, так и в центральной нервной системе, нами было проведено исследование в двух направлениях. Проводилась электроэнцефалография с регистрацией длиннотентных слуховых вызванных потенциалов, электронейромиография, альгезиметрия. Информативные показатели подставлялись в математические формулы и по результату врач судил о наличии или отсутствии

полиневропатии вибрационного генеза или диабетической.

МЕТОДИКИ

В основу работы положены результаты исследования 70 лиц мужского пола, разделенных на две группы. Первую группу (основную) составили 40 больных вибрационной болезнью, и имеющих в диагнозе полиневропатию. Средний возраст обследуемых — $44,6 \pm 2,7$ лет.

Для проведения дифференциальной диагностики с диабетической полиневропатией была обследована вторая группа из 30 человек, страдающих сахарным диабетом на протяжении длительного времени и имеющие в диагнозе полиневропатию. Средний возраст больных данной группы составил $44,06 \pm 6,27$ лет.

Электронцефалография осуществлялась на компьютерном электронцефалографе DX-NT 32 V 1.9 (производитель «DX-Complex» LTD, г. Харьков) по стандартной методике с регистрацией слуховых вызванных потенциалов [4].

Стимуляционная электронейромиография проводилась по общепринятой методике [1] с помощью электронейромиографа «Нейро-ЭМГ-Микро» фирмы «Нейрософт» (г. Иваново).

Альгезиметрия осуществлялась с помощью альгезиметра АВ-65. Показателем болевого порога служила глубина прокола кожи иглой альгезиметра (в мм), достаточная для появления ощущения легкой боли [5]. Участок исследования: концевая фаланга II-го пальца правой кисти.

При разработке методов диагностики и дифференциальной диагностики полиневропатии при ВБ использовался многомерный дискриминантный анализ, который выполнялся с помощью статистического пакета Statistica 6. Информативность анализируемых показателей определялась

шаговыми процедурами. Начальные параметры установки производили в соответствии с рекомендациями В. Боровикова [3]. Граничным значением F-включения выбрана величина $F = \geq 3,5$. По F-критерию Фишера были выделены информативные признаки, отличающие эти группы между собой, и построены линейные уравнения, позволяющие диагностировать у данного индивидуума вибрационную болезнь или диабетическую полиневропатию.

Для отражения распределения дискриминантных функций в зависимости от информативных показателей в группах на плоскости находили величину А и В. Результаты А и В сравнивались между собой на координатной оси абсцисс. Если величина А расположена слева от В, то функциональные показатели обследованных относятся к первому множеству, к вибрационной болезни; если справа, то мы имеем второе множество, характерное для диабетической полиневропатии. Величина А, полученная при расчете дискриминантной функции, представляет собой комплексный показатель, дающий обобщенную характеристику совокупности информативных показателей в одномерном пространстве. Обобщенные показатели в группах больных с вибрационной болезнью и диабетической полиневропатией представлены на рисунках 1А и 1Б; их центры располагаются соответственно координатам $(-2,5)$ и $(3,4)$. Полученные результаты позволили путем статистического анализа создать диагностическую модель для объективного распределения пациентов с полиневропатией вибрационного генеза и полиневропатией, возникшей вследствие сахарного диабета.

РЕЗУЛЬТАТЫ

При проведении альгезиметрии на II фаланге 2-го пальца правой руке в обеих группах отмечалось

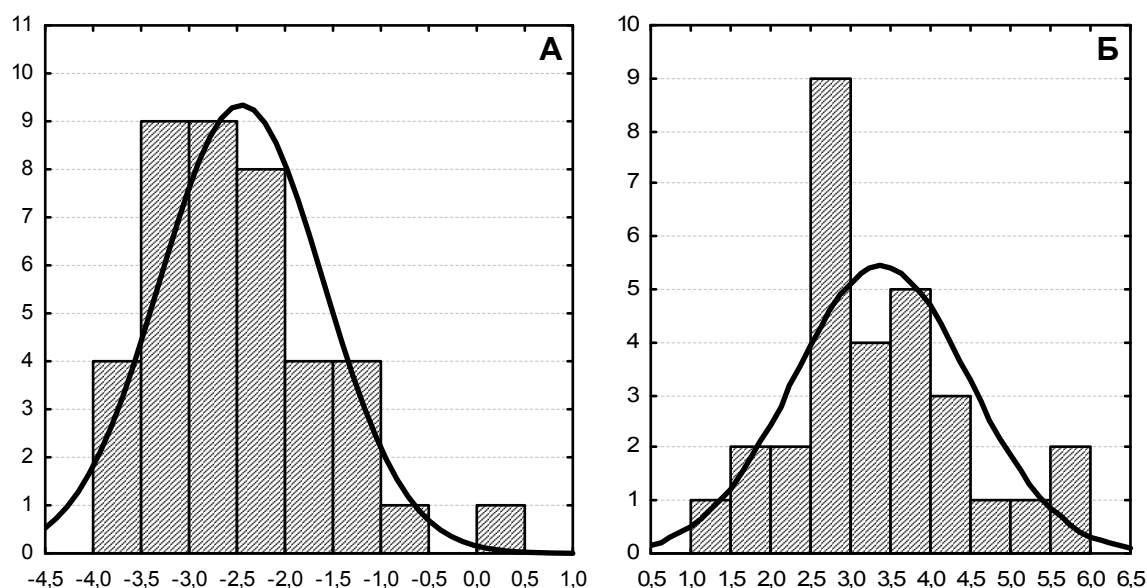


Рис. 1. Обобщенные показатели по наиболее информативным признакам в группах: А – больных вибрационной болезнью, Б – больных с диабетической полиневропатией.

нарушение болевой чувствительности, но достоверно более выраженные изменения зарегистрированы у больных вибрационной болезнью ($p < 0,05$).

В результате электронейромиографического обследования обнаружено, что при вибрационной болезни достоверно более выраженные изменения отмечены на руках и сильнее задействован сенсорный компонент, тогда как при диабетической полиневропатии достоверно более выраженные изменения отмечены на ногах и сильнее задействован моторный компонент ($p < 0,05$).

При электроэнцефалографическом обследовании выявлено, что у больных вибрационной болезнью очаговые изменения на электроэнцефалографии преобладали в височных отведениях справа, указывая на изменение вегетативной регуляции церебрального уровня, тогда как при диабетической полиневропатии в височных отведениях слева; отмечалась дисфункция верхнестебельных структур, что говорит о нарушении корково-подкорковых взаимосвязей на диэнцефальном уровне, а при диабетической полиневропатии достоверно чаще были задействованы нижнестебельные структуры головного мозга; межполушарная асимметрия по альфа-диапазону у больных вибрационной болезнью преобладала достоверно чаще в височных отведениях справа ($p < 0,05$), а у больных сахарным диабетом достоверно чаще в лобных отведениях справа, теменных, височных, затылочных слева ($p < 0,05$); у больных сахарным диабетом по сравнению с группой больных вибрационной болезнью достоверно чаще регистрировалась патологическая медленноволновая активность, что выражалось в возрастании Θ -ритма ($p < 0,05$); у больных сахарным диабетом отмечалось повышение интегрального индекса ($p < 0,05$), что говорит об органическом поражении головного мозга у данных групп больных, тогда как у больных с вибрационной болезнью этот индекс был в норме.

При исследовании длиннотентных слуховых вызванных потенциалов у больных вибрационной

болезнью выявлено достоверное снижение скорости распространения возбуждения по афферентным проводящим путям, что ведет к запаздыванию появления ответа на корково-подкорковом уровне ($p < 0,05$). У больных диабетической полиневропатией достоверно чаще ($p < 0,05$) и достоверно в большей степени ($p < 0,05$) отмечалась асимметрия, как по латентности, так и по амплитудному показателю по сравнению с группой больных вибрационной болезнью. Удлинение латентности основных пиков V-волны в достоверно большей степени наблюдалось у больных с вибрационной болезнью ($p < 0,05$).

Анализ всего массива полученных результатов исследования проводился между двумя группами по наиболее информативным показателям, полученным в результате дискриминантного анализа. Итогом анализа было построение классификационной функции, на основе которой производится «распознавание» совокупности числовых значений показателей с отнесением данного множества к одному из дифференцируемых состояний. В результате дискриминантного анализа было выявлено 10 наиболее информативных признаков, средние показатели которых представлены в таблице 1.

Наиболее информативными показателями были: показатель альгезиметрии на 2-й фаланге 2-го пальца правой руки (F включения = 41,7), амплитуда сенсорного ответа большеберцового нерва (F включения = 41,7), амплитуда сенсорного ответа локтевого нерва (F включения = 23,8), моторная скорость на участке запястье – локоть локтевого нерва (F включения = 13,9), сенсорная скорость большеберцового нерва (F включения = 9,1), дельта-активность при регистрации длиннотентных слуховых вызванных потенциалов (F включения = 5,44), наличия низкоамплитудной электроэнцефалографии при записи слуховых вызванных потенциалов (F включения = 4,5) (табл. 1), а наименее информативным показателем наличия левосторонней асимметрии в тетра поддиапазоне

Таблица 1
Информативные показатели дискриминантного анализа у больных полиневропатией вибрационного генеза и диабетической полиневропатией

№	Показатели	F-включения	p
A ₁	альгезиметрия на 2-ой фаланге 2-го пальца правой руки	41,71	0,000001
A ₂	амплитуда сенсорного ответа большеберцового нерва	41,78	0,000001
A ₃	амплитуда сенсорного ответа локтевого нерва	23,80	0,000008
A ₄	моторная скорость на участке запястье–локоть локтевого нерва	13,92	0,000431
A ₅	низкоамплитудная электроэнцефалография при записи длиннотентных слуховых вызванных потенциалов	4,58	0,036431
A ₆	сенсорная скорость большеберцового нерва	9,18	0,003617
A ₇	амплитуда длиннотентных слуховых вызванных потенциалов (P2–N2) в правых височных отведениях	2,53	0,116770
A ₈	дельта-активность при регистрации длиннотентных слуховых вызванных потенциалов	5,44	0,023046
A ₉	наличие левосторонней асимметрии в тетра-поддиапазоне в лобных отведениях	3,77	0,056852
A ₁₀	амплитуда длиннотентных слуховых вызванных потенциалов (P2–N2) в левых височных отведениях	2,78	0,100180

в лобных отведениях, увеличения амплитуды длиннотатентных слуховых вызванных потенциалов (P2 – N2) в правых и левых височных отведениях (F включения = 2,5 и 2,7 соответственно). Информативность этих показателей составила 100 % в обеих группах.

Метод дифференциальной диагностики осуществляется следующим образом: пациенту проводят выше перечисленные исследования и определяют их числовые значения, затем результаты исследования заносятся в уравнения и путем математического анализа рассчитываются диагностические функции F по формулам [10].

Оценка эффективности предлагаемого способа дифференциальной диагностики проводилась в обучающей и в контрольной выборках. В обучающей выборке (40 человек) правильное распознавание составило 100 % для больных с профессиональной полиневропатией и 100 % для пациентов с диабетической полиневропатией (30 человек). В контрольной выборке – 30 пациентов с профессиональной и 30 – с диабетической полиневропатией, с правильностью распознавания 98 % и 99 % соответственно.

Предлагаемый способ дает возможность диагностировать профессиональную полиневропатию при вибрационной болезни, используя минимальное число наиболее информативных диагностических показателей, способствуя тем самым уменьшению объема параклинических исследований. Обоснованная нами диагностическая система ориентирована на объективные параклинические и инструментальные показатели, поэтому результаты диагностики не зависят от компетентности врачей в вопросах профессиональной патологии.

ВЫВОДЫ

1. При проведении комплексного исследования больных с вибрационной болезнью и сахарным диабетом были выявлены дифференциально-диагностические критерии, отличающие полиневропатию профессионального генеза от диабетической полиневропатии, основными из которых являются увеличение показателя альгезиметрии на 2-ой фаланге 2-го пальца правой руки, уменьшение амплитуды сенсорного ответа большеберцового и локтевого нервов, снижение моторной скорости на участке запястье – локоть локтевого нерва, низкоамплитудная электроэнцефалография при записи слуховых вызванных потенциалов, снижение сенсорной скорости большеберцового нерва, увеличение амплитуды длиннотатентных слуховых вызванных потенциалов (P2 – N2) в правых и левых височных отведениях, наличие левосторонней асимметрии в тетта – поддиапазоне в лобных отведениях, увеличение дельта – активности при регистрации длиннотатентных слуховых вызванных потенциалов.

Сведения об авторах

Картапольцева Наталья Валерьевна – к.м.н., врач-невролог Ангарского филиала ВСНЦ ЭЧ СО РАМН (665832, г. Ангарск, а/я 1154; тел.: 8 (3951) 55-75-47)

2. Предлагаемый нами способ дает возможность дифференцировать полиневропатию профессионального генеза при использовании минимального числа наиболее информативных диагностических показателей, способствуя тем самым уменьшению объема параклинических исследований.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бадалян Л.О., Скворцов И.А. Клиническая электронейромиография : руководство для врачей. — М. : Медицина, 1986 — 368 с.
2. Балаболкин М.И., Креминская В.М. Диабетическая невропатия // Журн. неврологии и психиатрии. — 2000. — № 10. — С. 57–64.
3. Боровиков В. Statistica: искусство анализа данных на компьютере. — СПб. : Питер Бук, 2001. — 656 с.
4. Зенков А.Р. Клиническая электроэнцефалография с элементами эпилептологии. — М. : МЕДпресс-информ, 2001. — 368 с.
5. Измеров Н.Ф. Руководство по профессиональным заболеваниям. — М., 1996. — Т. 2. — 336 с.
6. Колесов В.Г., Лахман О.А. Вибрационная болезнь у рабочих Крайнего Севера // Мед. труда и пром. экология. — 2001. — № 2. — С. 7–11.
7. Лахман О.А., Долгих Д.В. Электронейромиография в диагностике вибрационной болезни // Актуальные проблемы клинической и экспериментальной медицины : мат. региональной научн.-практ. конф. молодых ученых. — Иркутск, 1995. — С. 49–50.
8. Рукавишников В.С. и др. Общие закономерности формирования неспецифических патогенетических механизмов при воздействии на организм физических факторов производственной среды // Бюлл. ВСНЦ СО РАМН. — 2000. — № 2. — С. 79–81.
9. Русанова Д.В., Лахман О.А. Электронейромиография в диагностике вибрационной болезни и профессиональной полиневропатии // Мед. труда и пром. экология. — 2006. — № 4. — С. 4–8.
10. Способ дифференциальной диагностики полиневропатии вибрационного генеза и диабетической полиневропатии : пат. 2361509 Ru : МПК A61B 5/0476, A61B 5/0484, A61B 5/0488 / Н.В. Картапольцева, О.А. Лахман, В.С. Рукавишников, И.М. Михалевич, РФ ; заявл. 11.12.2007 ; опубл. 20.07.2009, Бюл. № 20.
11. Gemne G., Pyykko I. Pathophysiological and pathogenic mechanisms in vibration induced Raynaud's phenomenon // Book of abstracts: 23rd International Congress on Occupational Health, 22–28 Sept. 1990. — Montreal, Canada, 1990. — S. 706.
12. Stromberg T., Dahlin L.B., Lundborg G. Vibrotactile sense in the hand – arm vibration syndrome // Scandinavian journal of work, environment and health. — 1998. — Vol. 24, N 6. — S. 495–502.