

левидное образование (сухожильный ганглий), оказывающее компримирующее действие на глубокую ветвь локтевого нерва (рис. 4).

Результаты лечения прослежены в сроки от 1 до 12 мес. У всех больных отмечено улучшение функции нервов. Пациенты с синдромом карпального канала II стадии, которым производилось эндоскопическое рассечение карпальной связки, были выписаны из стационара на 2-е сутки, полное восстановление функции кисти наступило у них через 1 мес после операции. У больных с синдромом карпального канала и канала Гийона III стадии из-за длительности компрессии полное восстановление функции кисти произошло позднее — к 6 мес после операции. При кубитальном туннельном синдроме III стадии сроки восстановления иннервации определялись также длительностью сдавления, высоким уровнем поражения нерва и составляли до 1 года с момента операции.

Заключение. Диагностика туннельных синдромов основывается на тщательной клинико-неврологической и инструментальной оценке функции волокон нервного ствола. Целесообразно применение не только ЭНМГ с определением чувствительной и моторной иннервации, но и ЛДФ с оценкой функции симпатических волокон как способа ранней диагностики, а также ультразвукографического исследования области туннелей. Сроки восста-

новления иннервации при хирургическом лечении туннельных синдромов напрямую зависят от продолжительности компрессии нерва в туннеле. Эндоскопическое рассечение карпальной связки является эффективным и малотравматичным способом лечения синдрома карпального канала во II стадии, позволяющим в кратчайшие сроки восстановить трудоспособность пациента.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Агасаров Л.Г., Чузавкова Е.А., Марьяновский А.А. //Лечащий врач. — 1999. — N 1. — С. 176.
2. Берзиньш Ю.Э., Думбере Р.Т. Туннельные поражения нервов верхней конечности. — Рига, 1989.
3. Голубев И.О. Компрессионные невропатии верхней конечности. Избранные вопросы хирургии. — 2000. — Т. 1, N 3.
4. Крупаткин А.И. //Применение лазерной доплеровской флоуметрии в медицинской практике. — Пушкино, 2002. — С. 12-15.
5. Попелянский Я.Ю. Болезни периферической нервной системы: Руководство для врачей. — М., 1989. — С. 32-114.
6. Gregori A. et al. //J. Musculoskeletal Med. — 1996. — N 9. — P. 51-58.
7. Mackinnon S.E., Dellon A.L. Surgery of the peripheral nerve. — New York, 1988.
8. Szabo R.M. //Operative nerve repair and reconstruction /Ed. R.H. Gelberman. — Philadelphia, 1991. — Vol. 1. — P. 869-887.

© Коллектив авторов, 2002

ТЕРМОГРАФИЧЕСКАЯ ДИАГНОСТИКА НЕСТАБИЛЬНОСТИ ЭНДОПРОТЕЗОВ КРУПНЫХ СУСТАВОВ С ОЦЕНКОЙ СОМАТОСИМПАТИЧЕСКОГО ВАЗОМОТОРНОГО РЕФЛЕКСА

А.И. Крупаткин, А.В. Балберкин, А.Л. Баранецкий

Центральный институт травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова, Москва

С помощью компьютерной термографии обследованы 42 пациента с эндопротезами тазобедренного (12 больных) и коленного (30) суставов. Эндопротезирование производилось после удаления костных опухолей. Показано, что при нестабильности эндопротезов с появлением дополнительной афферентной импульсации возрастают доля вертикальной полисегментарной иррадиации возбуждения симпатических нейронов и дефицит тормозных механизмов спинного мозга на стороне эндопротезирования. Термографическая оценка соматосимпатического вазомоторного рефлекса с использованием показателей его амплитуды и объема является эффективным подходом к диагностике нестабильности эндопротезов, дополняя рентгенологический контроль.

Forty two patients with total hip (12 patients) and total knee (30 patients) replacements were examined by computer thermography method. Total joint replacement was performed after bone tumor resection. It was shown that additional afferent impulsation occurred at implant loosening and the degree of vertical polysegmental irradiation of sympathetic neurons excitation as well as the deficit of spinal cord inhibition on the side of arthroplasty increased. Thermographic evaluation of the amplitude and volume of somatosympathic vasomotor reflex is an effective for the diagnosis of joint prosthesis loosening and it is subsidiary to the radiologic control.

Диагностика нестабильности эндопротезов коленного и тазобедренного суставов основана на кли-

нических признаках и сравнительной оценке данных рентгенографии, проведенной сразу после опе-

рации и в динамике после нее [2, 3]. Клинически нестабильность проявляется болью при ходьбе (реже в покое), неустойчивостью конечности при движениях. Для рентгенологической картины характерны смещение компонентов эндопротеза и появление вокруг него рентгенопрозрачной линии (каймы). Однако непостоянные боли в конечности при ходьбе могут быть и при стабильном эндопротезе. Рентгенологическая кайма шириной до 2 мм, по данным А.П. Николаева и соавт. [2], наблюдалась в 59%, а увеличение толщины кортикального слоя и эндостальный склероз — в 36% случаев при стабильных эндопротезах с отсутствием клинических симптомов нестабильности [2]. Диагностический критерий нестабильности эндопротеза должен быть прежде всего высокоспецифичным, т.е. исследование не должно давать положительного результата при отсутствии нестабильности. В этом плане рентгенографический метод далек от совершенства. Проведение рентгенологического контроля в динамике растянуто во времени, тогда как важна ранняя диагностика нестабильности. Именно в ранние сроки возможна как консервативная профилактика ее прогрессирования за счет уменьшения потери костной массы (применение кальцитонина, альфа-кальцидола) [4], так и выполнение реэндопротезирования до развития необратимой деструкции кости и декомпенсации механизмов саногенеза. Поэтому актуальна разработка новых, дополнительных подходов к диагностике нестабильности эндопротезов крупных суставов, в том числе с помощью термографической оценки соматосимпатического вазомоторного рефлекса (ССВР).

После эндопротезирования создаются условия для активации ССВР. С одной стороны, наличие эндопротеза в конечности является источником патологической афферентной импульсации от сохранившихся рецепторных полей (прежде всего внутри костномозгового канала). Нестабильность эндопротеза, сочетающаяся с остеолитом и нарушением биомеханических деформаций костной ткани [3], увеличивает дополнительную афферентацию. С другой стороны, резекция обширных участков мягких тканей и кости (особенно при онкологических операциях) приводит к функциональной деафферентации нейронов, иннервировавших эти ткани до операции, повышению их возбудимости и нарушению тормозных механизмов.

Целью нашей работы было определение информативности термографических параметров ССВР для выявления нестабильности эндопротезов суставов нижних конечностей. Подобных исследований в доступной литературе мы не обнаружили.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Обследуемую группу составили 42 больных, лечившихся в отделении костной патологии взрослых ЦИТО, которым было произведено одностороннее эндопротезирование тазобедренного (12 пациентов) и коленного (30) сустава протезом Сива-

ша после удаления костных опухолей (фибромы, хондросаркомы, остеосаркомы, фибросаркомы, остеобластокластомы, сосудистых опухолей и др.). Срок после операции составил в среднем $5,9 \pm 2,7$ года (от 5 мес до 28 лет). У 21 пациента выявлена нестабильность эндопротеза (у 16 — коленного, у 5 — тазобедренного сустава), подтвержденная в дальнейшем при ревизионной операции. Средний возраст больных на момент обследования составил $32,8 \pm 5,4$ года.

Всем пациентам проводилась термография нижних конечностей при помощи тепловизора АГА-780 (Швеция) с компьютерной приставкой для обработки термоизображений ТС-800. Исследования выполнялись в стандартном вертикальном положении больного после 15-минутной адаптации к окружающей среде. Шкалу прибора устанавливали в пределах $26,8-29,4^\circ\text{C}$. Референтную температуру ($T_{\text{реф}}$) определяли в подложечной области.

Для оценки амплитуды ССВР на обеих конечностях вычисляли дифференциальные температуры: $T_{1п} = T_{\text{реф}} - T_{\text{ст}}$ (где $T_{\text{ст}}$ — усредненная температура передней проекции стопы эндопротезированной конечности), $T_{2п} = T_{\text{реф}} - T_{\text{гол}}$ (где $T_{\text{гол}}$ — усредненная температура передней проекции голени эндопротезированной конечности), $T_{3п} = T_{\text{реф}} - T_{\text{бедр}}$ (где $T_{\text{бедр}}$ — усредненная температура передней проекции бедра эндопротезированной конечности), а также аналогичные показатели для задней проекции эндопротезированной нижней конечности ($T_{1сз}$, $T_{2сз}$, $T_{3сз}$), передней (T_1' , T_2' , T_3') и задней (T_1'' , T_2'' , T_3'') проекции интактной конечности.

Для оценки объема иррадиации ССВР вычисляли градиенты температур (ΔT) интактной и эндопротезированной конечностей в виде показателей $\Delta T_{1п} = T_1' - T_{1п}$, $\Delta T_{2п} = T_2' - T_{2п}$, $\Delta T_{3п} = T_3' - T_{3п}$ для передней проекции нижней конечности, аналогичные показатели для задней проекции ($\Delta T_{1сз}$, $\Delta T_{2сз}$, $\Delta T_{3сз}$), а также площадь зоны нарушения термотопографии — S (в процентах). Показатель S определяли в виде разницы с контралатеральной конечностью как по передней проекции стопы ($S_{1п}$), голени ($S_{2п}$), бедра ($S_{3п}$), так и по задней проекции (соответственно $S_{1сз}$, $S_{2сз}$, $S_{3сз}$).

Вычисляли параметры диагностической эффективности (чувствительность, специфичность, прогностичность положительного результата, прогностичность отрицательного результата) каждого из показателей для выявления нестабильности эндопротеза с помощью построения четырехпольной таблицы [1].

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Результаты исследований представлены в таблице. Среди приведенных в ней наиболее эффективных для диагностики нестабильности эндопротеза параметров можно выделить абсолютные и относительные термографические критерии нестабильности. Абсолютные критерии обладают 100%

Диагностическая эффективность термографических параметров при нестабильности эндопротезов тазобедренного и коленного суставов

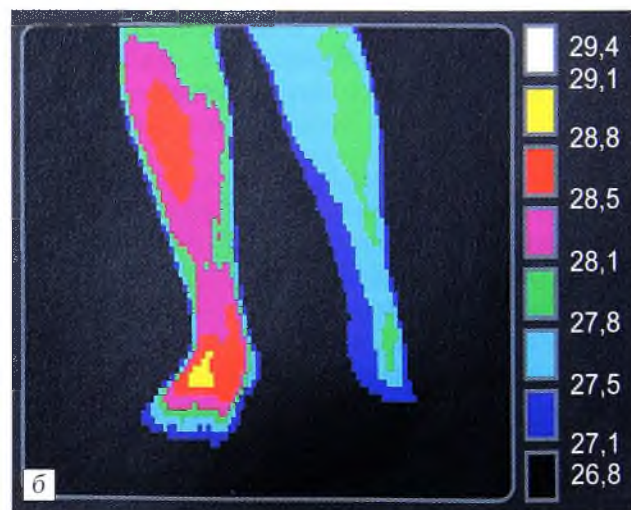
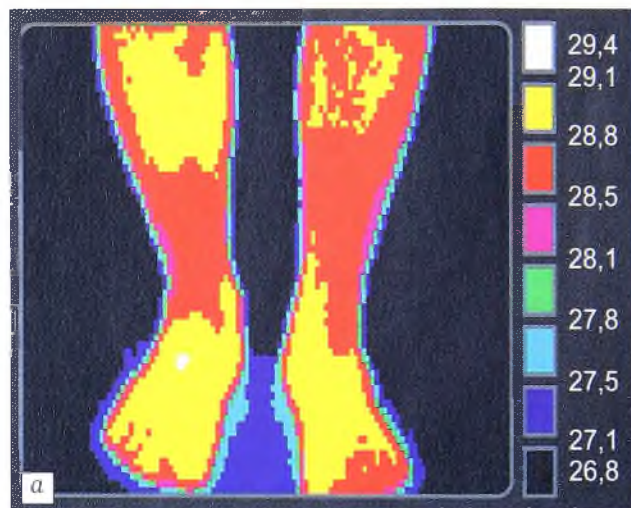
Термографические параметры	Чувствительность, %	Специфичность, %	Прогностичность положительного результата, %	Прогностичность отрицательного результата, %
Показатель амплитуды ССВР				
<i>Эндопротезированная конечность</i>				
Симптом термоампутации стопы	42,9	100	100	63,6
$T_{п} \geq 1,4^{\circ}\text{C}$	53,2	100	100	67,7
$T_{3,сз} \geq 1^{\circ}\text{C}$	61,9	100	100	72,4
$T_{2,сз} \geq 1^{\circ}\text{C}$	57,1	90,5	85,7	67,9
<i>Интakтная конечность</i>				
$T_{1}'' \geq 0,9^{\circ}\text{C}$	76,2	71,4	72,8	75,0
$T_{2}'' \geq 0,7^{\circ}\text{C}$	76,2	81,0	80,0	77,3
Показатель объема ССВР				
$\Delta T_{п} \geq 1^{\circ}\text{C}$	23,8	100	100	56,7
$\Delta T_{п} \geq 0,25^{\circ}\text{C}$	38,0	100	100	61,8
$\Delta T_{3,сз} \geq 0,3^{\circ}\text{C}$	52,4	90,5	84,6	65,5
$S_{п} \geq 50\%$	52,4	100	100	67,7
$S_{2,п} \geq 75\%$	38,0	90,5	80,0	59,4
$S_{2,сз} \geq 50\%$	85,7	81,0	81,8	85,0

специфичностью, и выявление даже одного из них позволяет дифференцировать нестабильный эндопротез от стабильного. К ним относятся как показатели амплитуды ССВР — симптом термоампутации стопы на эндопротезированной конечности, $T_{п} \geq 1,4^{\circ}\text{C}$ и $T_{3,сз} \geq 1^{\circ}\text{C}$, так и показатели объема ССВР — $\Delta T_{п} \geq 1^{\circ}\text{C}$, $\Delta T_{3,п} \geq 0,25^{\circ}\text{C}$, $S_{3,п} \geq 50\%$. Относительные критерии (см. таблицу) обладают специфичностью менее 100%, и их диагностическая эффективность ниже. Среди относительных критериев следует выделить показатель $S_{2,сз} \geq 50\%$, обладающий как высокой специфичностью, так и высокой чувствительностью. Для диагностики нестабильности эндопротеза требуется не менее двух из приведенных в таблице относительных признаков. При выявлении только одного из них (чаще это бывает в начальные сроки нестабильности) необходимы рентгенологический контроль в динамике и повторное термографическое исследование. На рисунке представлена термотопографическая картина нижних конечностей при стабильном и нестабильном эндопротезе.

Несовпадение результатов термографии и данных рентгенологического обследования имело место у 5 (12%) больных. У 3 из них определялись рентгенологическая кайма, резорбция костной ткани вокруг эндопротеза, но непостоянные боли в

Термотопографическая картина передней проекции голени и стопы.

а — при стабильном эндопротезе левого коленного сустава;
б — при нестабильном эндопротезе левого тазобедренного сустава: симптом термоампутации левой стопы.



конечности отмечались только после длительной ходьбы, при этом термографические признаки нестабильности отсутствовали. Наблюдение в динамике не подтвердило развития у них нестабильности эндопротеза, клинико-функциональный результат был хорошим. У 2 пациентов отмечались боли при ходьбе, имелись термографические признаки нестабильности, но рентгенологическая кайма и смещение компонентов эндопротеза были выражены неочетливо и не позволяли с уверенностью говорить о нестабильности. У обоих пациентов в динамике развилась нестабильность эндопротеза, подтвержденная в ходе ревизионной операции. Таким образом, по сравнению с рентгенологическим контролем термографические критерии обеспечивают более раннюю и специфическую диагностику функционального состояния эндопротеза.

Возможны два пути иррадиации возбуждения под влиянием афферентной импульсации после эндопротезирования — горизонтально-сегментарный с преобладанием распространения ССВР на сосуды контралатеральной интактной конечности и вертикальный полисегментарный с генерализацией возбуждения соседних сегментов на стороне эндопротезирования. При преобладании горизонтально-сегментарного пути ведущее диагностическое значение приобретают амплитудные показатели (например, в ряде случаев нестабильности бедренного компонента коленного сустава), а при доминировании вертикального полисегментарного пути — показатели ΔT и S . При нестабильности эндопротезов чаще встречается именно второй ва-

риант, в связи с чем специфичность показателей амплитуды рефлекса на интактной конечности ниже, чем на пораженной.

Следует отметить, что различия термотопографии зон самих коленных или тазобедренных суставов были неинформативны для диагностики нестабильности эндопротезов.

ВЫВОДЫ

1. Термографическая оценка амплитуды и объема соматосимпатического вазомоторного рефлекса является эффективным подходом к диагностике нестабильности эндопротезов суставов, дополняющим рентгенологический контроль.

2. При нестабильности эндопротеза и появлении дополнительной афферентной импульсации возрастают доля вертикальной полисегментарной иррадиации возбуждения симпатических вазомоторных нейронов и дефицит спинальных тормозных механизмов на стороне эндопротезирования.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Власов В.В. Эффективность диагностических исследований. — М., 1988.
2. Николаев А.П., Лазарев А.Ф., Рагозин А.О. //Эндопротезирование крупных суставов. — М., 2000. — С. 78-79.
3. Нурдин В.И., Троценко В.В., Попова Т.П., Каграманов С.В. //Вестн. травматол. ортопед. — 2001. — N 2. — С. 66-71.
4. Родионова С.С., Колондаев А.Ф., Попова Т.П., Ключниченко И.В. //Эндопротезирование крупных суставов. — М., 2000. — С. 97-98.



П о з д р а в л я е м !

МЕДАЛЬ Н.Н. ПРИОРОВА учреждена ГУН ЦИТО им. Н.Н. Приорова при поддержке Российской Ассоциации травматологов-ортопедов, Общества травматологов-ортопедов и протезистов Москвы и Московской области, секции по травматологии и ортопедии Ученого совета Минздрава РФ.

Медалью награждаются российские, а также иностранные граждане за высокие достижения в научно-исследовательской, изобретательской, практической, педагогической, организационной и благотворительной деятельности, позволившие поднять качество травматолого-ортопедической помощи и улучшить здоровье населения России.

В 2002 году медалью Н.Н. Приорова награждены: проф. **Водянов Н.М.** (Кузбасский НИИ травматологии и реабилитации), проф. **Гафаров Х.З.** (директор НИЦ Татарстана «Восстановительная травматология и ортопедия»), проф. **Малахов О.А.** (главный детский травматолог-ортопед МЗ РФ, зав. отделением ЦИТО), проф. **Неверов В.А.** (зав. кафедрой травматологии и ортопедии Санкт-Петербургской медицинской академии последипломного образования), проф. **Соколов В.А.** (зав. отделением Института скорой помощи им. Н.В. Склифосовского), проф. **Стахеев И.А.** (зам. директора Уральского НИИТО), проф. **Рамих Э.А.** (зам. директора Новосибирского НИИТО).

18 сентября 2002 года медалью Н.Н. Приорова был награжден также член-корреспондент РАМН профессор **Мусалатов Х.А.**