

НЕИНВАЗИВНЫЙ МОНИТОРИНГ СОСТОЯНИЯ СВОБОДНОГО ВАСКУЛЯРИЗОВАННОГО ТРАНСПЛАНТАТА В МИКРОХИРУРГИИ ОПОРНО-ДВИГАТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ

Имеются сообщения об использовании термодатчиков, имплантируемых на сосудистую ножку. Однако, как и для любых имплантируемых электродов, не исключены их смещение в тканях и появление ложных результатов. Несмотря на меньшую подверженность глубинной температуры колебаниям по сравнению с поверхностной, на нее все же влияют внешние факторы, кроме того, градиент температуры ниже и выше окклюзии ($0,4\text{--}0,6^\circ\text{C}$ для артерии и $0,2\text{--}0,3^\circ\text{C}$ для вены) мал и требует чувствительной аппаратуры, строгого соблюдения технических условий мониторинга. Это ограничивает практическое применение данного метода [28].

В микрохирургии используют методы лучевой диагностики с применением радионуклидов ^{24}Na , ^{131}I , $^{99\text{m}}\text{Tc}$, ^{133}Xe :

руют с клинической жизнеспособностью кожных трансплантатов, хотя точный порог в абсолютных величинах установить не удалось из-за изменчивости кровотока со временем, индивидуальных различий, недостаточной точности датчиков. ЛДФ позволяет проводить длительный непрерывный мониторинг кожной поверхности, но полноценный контроль погружных трансплантатов с ее помощью невозможен [18].

Метод полярографического определения локального объемного кровотока по клиренсу вдыхаемого или эндогенно генерируемого водорода с помощью открытых платиновых электродов широко использовался в ЦИТО [5, 6]. Его достоинствами являются определение в абсолютных величинах (миллиметрах в минуту на 100 г ткани) объемного, преимущественно нутритивного кровотока исследуемого участка, возможность мониторинга погружных, в том числе костных, трансплантатов [3]. В эксперименте у крыс определен критический кровоток, составляющий 4 мл/(мин·100 г кожи), ниже которого велика вероятность развития некроза [36]. В комплексе с реографией метод позволяет определить соотношение нутритивного и шунтового кровотока сегмента конечности при регенерации нервов [4] или для нужд реплантационной микрохирургии. Относительным недостатком метода, как и других локальных методов, является измерение кровотока только в данном участке трансплантата; от персонала требуются определенный навык и точность введения электрода.

Несмотря на многочисленность методов мониторинга кровоснабжения трансплантатов, ни один из них в 1-е сутки после пересадки не способен во всех случаях предсказать некроз, развитие которого определяется не только низким кровоснабжением тканей. В связи с этим особое внимание привлекали методы, позволяющие интегрально оценить как кровоснабжение, так и метаболизм.

Температурный режим тканей трансплантата наиболее адекватно оценивается с помощью жидкокристаллической или инфракрасной термографии. Она позволяет изучать одновременно термотопографию всей поверхности кожи трансплантата, чем выгодно отличается от локальных методов (например, ЛДФ или полярографии открытыми электродами). Однако температура кожи зависит от окружающей среды, теплопроводения от подлежащих тканей, теплоизлучения от общего (не только капиллярного) притока крови и метаболизма тканей трансплантата [23]. При количественной оценке в клинике используют не абсолютное значение температуры трансплантата, а ее градиент с температурой здорового участка кожи; в эксперименте можно оценивать и температуру по отношению к контрольному трансплантату у одного и того же животного. При мониторинге свободных, особенно тонкослойных трансплантатов температурный показатель недостаточно информативен. Он очень медленно реагирует на окклюзию сосудов без достоверных количественных различий при повреждении артерии и вены сосудистой ножки. По нашим данным, снижение температуры кожи по сравнению с контрольным лоскутом даже после перерезки сосудистой ножки в эксперименте не превышает 0,8–1,2 °C. Для выявления таких изменений требуется высокочувствительная аппаратура. Метод неприменим для погружных трансплантатов. Термомониторинг более целесообразен для контроля состояния реплантированных пальцев и кисти, так как это концевые сегменты конечности, на них не влияют подлежащие ткани [8]. Показаниями к терапии служат абсолютная температура ниже 31 °C, градиент температур трансплантата и здорового участка кожи более 4 °C и пилообразная кривая с 1–2 спадами температуры на 3–4 °C в течение 1 ч. Показание к ревизии анастомозов — отсутствие положительной динамики в течение 2–3 ч.

Большое внимание, в том числе в ЦИТО, уделяется оценке кислородного режима тканей полярографическим методом с помощью открытых игольчатых платиновых электродов, измеряющих pO_2 ткани [6, 21], и закрытых транскутанных датчиков, отражающих преимущественно pO_2 артериализованной капиллярной крови [1, 10]. На pO_2 ткани влияют не только кровоток, но и соотношение доставки и потребления кислорода, тканевая метаболическая адаптация трансплантата; реакция этого показателя на несколько часов опережает клинические и температурные изменения [35]. Транскутанное определение pO_2 информативно для реплантируемых сегментов конечностей, но для свободных трансплантатов целесообразно использовать игольчатые электроды, дающие меньше ложных результатов [7]. По нашим данным, снижение pO_2 ткани в динамике и отрицательная кислородная проба указывают на декомпенсацию кровообращения трансплантата. Артериальный и венозный тромбоз полярографически неразличимы и относительно быстро приво-

дят к достоверному снижению pO_2 ткани. Артериальная недостаточность сопровождается резким снижением pO_2 , а венозная — более постепенной и менее грубой отрицательной динамикой. Применение полярографии перспективно в микрохирургии нервов конечностей [5], для погружных трансплантатов.

В связи с развитием методов ЯМР и ПЭТ появились единичные сообщения об их использовании для мониторинга метаболизма трансплантата и прогнозирования некроза в более ранние по сравнению с другими методами сроки. С помощью ЯМР судьбу кожного лоскута на питающей ножке можно предсказать в первые часы после операции, а более точно — через 12 ч [15]. Данных об их применении в микрохирургии недостаточно. Кроме того, эти методы неэффективны для оценки кровотока и микроциркуляции тканей.

Таким образом, несмотря на многочисленность подходов к контролю васкуляризованного трансплантата, до сих пор не создано идеального диагностического метода. Основным путем повышения эффективности мониторинга в микрохирургии является сочетание субъективных и объективных методов, разработка функциональных проб. Данная проблема требует постоянного внимания специалистов как неотъемлемая часть лечебного процесса в микрохирургии опорно-двигательного аппарата.

ЛИТЕРАТУРА

1. Вихрев Б. С., Кичмасов С. Х., Кочиш А. Ю. и др. // Вестн. хирургии.— 1989.— № 6.— С. 54–59.
2. Горбатенко С. А., Крупаткин А. И. // Новые методы функциональной диагностики. Тез. 2 симпозиум.— М., 1992.— С. 68–69.
3. Гришин И. Г., Ланда В. А., Голубев В. Г. и др. // Ортопед. травматол.— 1986.— № 12.— С. 1–4.
4. Крупаткин А. И., Гончаренко И. В. // Диагностика и лечение повреждений и заболеваний опорно-двигательного аппарата: Сб. тр. ЦИТО.— 1987.— Вып. 31.— С. 52–55.
5. Крупаткин А. И. Микроциркуляция и кислородный режим при последствиях травм кисти с повреждением нервов: Дис. ... канд. мед. наук.— М., 1988.
6. Малова М. Н., Крупаткин А. И., Харин С. Н. Полярографический метод исследования в травматологии и ортопедии: Метод. рекомендации.— М., 1986.
7. Миланов Н. О., Антохий Н. И., Гайнуллин Р. М. // Хирургия.— 1989.— № 8.— С. 51–55.
8. Петренко Ю. А., Пасхин В. В. // V Всесоюз. съезд травматологов-ортопедов: Тез. докл.— М., 1988.— Ч. 2.— С. 99.
9. Свищевский Е. Б., Миланов Н. О., Карибеков Т. С. // Анатомо-физиологические и патоморфологические аспекты микрохирургии и огнестрельной травмы.— Л., 1990.— С. 72–73.
10. Тихилов Р. М., Белоусов А. Е., Печуров А. Л. // Вестн. хирургии.— 1987.— № 3.— С. 125–127.
11. Юркевич В. В., Шумило А. В., Цитович П. А. // Анатомо-физиологические и патоморфологические аспекты микрохирургии и огнестрельной травмы.— Л., 1990.— С. 86–87.
12. Banis J. C., Schwartz K. S., Acland R. D. // Plast. Reconstr. Surg.— 1980.— Vol. 66, № 4.— P. 534.
13. Barker J. H., Hammersen F., Bondar J. et al. // Plast. Reconstr. Surg.— 1989.— Vol. 84, N 2.— P. 303–313.
14. Campbell S. P., Tattelman A., Rosenberg M. et al. // Plast. Reconstr. Surg.— 1989.— Vol. 84, N 3.— P. 484–491.
15. Cuono C. B., Armitage J. M., Marquetand R. et al. // Plast. Reconstr. Surg.— 1988.— Vol. 81, N 1.— P. 1–11.
16. Dorsey J. C. // Plast. Reconstr. Surg.— 1985.— Vol. 76, N 5.— P. 800.
17. Graham B. H., Walton R. L., Elings V. B. et al. // Plast. Reconstr. Surg.— 1983.— Vol. 71, N 6.— P. 826–831.
18. Hallock G. G. // Ann. Plast. Surg.— 1992.— Vol. 28, N 6.— P. 554–558.
19. Heden P., Arnander C. // Scand. J. Plast. Reconstr. Hand Surg.— 1992.— Vol. 26, N 1.— P. 29–32.
20. Hickerson W., Colgin S. L., Proctor K. G. // Plast. Reconstr. Surg.— 1990.— Vol. 86, N 2.— P. 319–326.
21. Hjortdal V. E., Awwad A. M., Gottrup F. et al. // Scand. J. Plast. Reconstr. Hand Surg.— 1990.— Vol. 24, N 1.— P. 27–30.
22. Hjortdal V. E., Hansen E. S., Henriksen T. B. // Plast. Reconstr. Surg.— 1992.— Vol. 89, N 1.— P. 116–122.

23. Jones B. M., Duncombe P. B., Greenhalgh R. M. // Br. J. Plast. Surg.— 1983.— Vol. 36, N 1.— P. 83—87.
24. Jones B. M., Sanders R., Greenhalgh R. M. // Ibid.— P. 88—94.
25. Jones B. M., Plast. Reconstr. Surg.— 1984.— Vol. 73, N 5.— P. 843—850.
26. Lange K., Boyd L. J. // Med. Clin. North Am.— 1942.— Vol. 26.— P. 943.
27. Lowdon I. M. R., Toby E. B., Ecker J. et al. // Microsurgery.— 1989.— N 10.— P. 175—177.
28. May J. W., Lukash F. N., Gallico G. G. et al. // Plast. Reconstr. Surg.— 1983.— Vol. 72, N 3.— P. 366—379.
29. Myers M. B. // Surgery.— 1962.— Vol. 51.— P. 158.
30. Pang C. Y., Neligan P., Nakatsuka T. // Plast. Reconstr. Surg.— 1984.— Vol. 74, N 4.— P. 513—521.
31. Sasa M., Xian W., Breidenbach W. et al. // Plast. Reconstr. Surg.— 1988.— Vol. 82, N 2.— P. 319—325.
32. Shaw W. W. // Plast. Reconstr. Surg.— 1988.— Vol. 81, N 2.— P. 159—161.
33. Silverman D. G., LaRossa D. D., Barlow C. H. et al. // Plast. Reconstr. Surg.— 1980.— Vol. 66, N 4.— P. 545.
34. Silverman D. G., Norton K. J., Brousseau D. A. // Surgery.— 1985.— Vol. 97.— P. 185.
35. Smith A. R., Sonneveld G. J., Kort W. J. et al. // J. Hand Surg.— 1983.— N 8.— P. 139.
36. Suzuki S., Isshiki N., Ogawa Y. et al. // Plast. Reconstr. Surg.— 1986.— Vol. 78, N 2.— P. 221—226.
37. Swartz W. M., Jones N. F., Cherup L., et al. // Plast. Reconstr. Surg.— 1988.— Vol. 81, N 2.— P. 149—158.
38. Thomson J. G., Kerrigan C. L. // Plast. Reconstr. Surg.— 1989.— Vol. 83, N 5.— P. 859—864.
39. Tsuchida Y. // Plast. Reconstr. Surg.— 1987.— Vol. 80, N 5.— P. 705—708.
40. Tsuchida Y. // Plast. Reconstr. Surg.— 1990.— Vol. 85, N 4.— P. 556—561.
41. Waterhouse N. // Br. J. Plast. Surg.— 1986.— Vol. 39, N 2.— P. 213.
42. Yim K. K., Lineaweaver W. C., Silverman D. G. et al. // Ann. Plast. Surg.— 1992.— Vol. 28, N 6.— P. 511—515.

ИНФОРМАЦИЯ



СИКОТ (SICOT — Société Internationale de Chirurgie Orthopedique et de Traumatologie)

Крупнейшее международное общество ортопедов и травматологов, основанное в октябре 1929 г. в Париже, в настоящее время объединяет более 2500 специалистов из 81 страны мира. Как сказано в Уставе Общества, свою цель СИКОТ видит в содействии развитию науки и искусства ортопедии и травматологии, в поддержке молодых ортопедов и травматологов, в содействии обмену опытом и налаживанию взаимосвязей между ортопедами и травматологами разных стран.

СИКОТ имеет два филиала: SIROT (Société Internationale de Recherche Orthopedique et de Traumatologie), цель которого — поддержка и содействие научным исследованиям в ортопедии и травматологии, и WOC (World Orthopaedic Congress) — целью этой организации является содействие становлению и прогрессу травматологии и ортопедии в развивающихся странах.

СИКОТ издает свой журнал «Международная ортопедия». Вместе с регулярными выпусками журнала выходит Бюллетень СИКОТ, в котором публикуются материалы, посвященные официальным связям Общества.

Главным событием в жизни Общества является Всемирный конгресс СИКОТ, проводимый регулярно раз в 3 года. Последний — 19-й Конгресс состоялся в августе — сентябре 1993 г. в Сеуле. На конгрессе выбирается президент Общества. На период с 1993 по 1996 г. президентом СИКОТ избран проф. Такао Ямамура — руководитель клиники ортопедической хирургии Киотского университета. Проф. Т. Ямамура — один из ведущих ортопедов Японии, спе-

циалист в области детской ортопедии, костной онкологии, эндопротезирования. Последние годы он активно занимается вопросами применения биоактивных материалов в медицине. Т. Ямамура — автор 290 научных работ, опубликованных в международных журналах, и ряда монографий, последними из которых являются: «Сохранение конечности при костно-мышечных опухолях» (1990), «Руководство по биоактивной керамике» в двух томах (1990), «Биокерамика 5» (1992).

В период между конгрессами СИКОТ ежегодно проводит межконгрессные симпозиумы, главным образом с целью обмена опытом и обучения молодых ортопедов и травматологов. В 1994 г. такой симпозиум состоялся в Вене, в 1995 г. будет проходить в Мадриде.

Для поощрения исследовательских работ в области ортопедии и травматологии и поддержки молодых специалистов СИКОТ имеет ряд премий и стипендий:

1. Премия СИКОТ/СИРОТ — 2000 ам. дол. Присуждается автору/авторам за оригинальные исследования в области ортопедии и травматологии. Работы представляются на конгресс СИКОТ. Возрастной ценз 45 лет.

2. Премия СИКОТ Мориса Е. Мюллера — 5000 ам. дол. Присуждается автору/авторам за оригинальные клинические или научные работы в области ортопедии и травматологии. Работы представляются на конгресс СИКОТ. Возрастной ценз 45 лет.

3. Стипендия Лестер Лоув. Присуждается молодым специалистам для обеспечения их участия в межконгрессных симпозиумах (все расходы принимает на себя Общество).