

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ВЛИЯНИЯ ПОЛОЖЕНИЯ РУКИ НА ПЕРФУЗИЮ КРОВЬЮ И ТЕМПЕРАТУРУ ПАЛЬЦЕВ

ЖЕРЕБЦОВА А.И.

*(Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования «Государственный университет –
учебно-научно-производственный комплекс», г. Орел)*

Научный руководитель: к.т.н., доцент ДУНАЕВ А.В.

*(Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования «Государственный университет –
учебно-научно-производственный комплекс», г. Орел)*

Огромные возможности для исследования состояния микроциркуляторного русла открывает метод лазерной доплеровской флоуметрии (ЛДФ). Являясь неинвазивным, комфортным для пациента и сравнительно недорогим методом диагностики, ЛДФ позволяет оперативно получать ценные сведения о перфузии тканей кровью, а также открывает уникальные возможности исследования регуляции тонуса микрососудов. Существенное расширение диагностических возможностей дает совместное использование метода ЛДФ и термометрии. Особенно информативным такой подход оказывается при применении различных функциональных проб (дыхательной, тепловой, окклюзионной и т.д.).

В основе получения качественной диагностической информации лежит строгое соблюдение ряда стандартных условий проведения исследований. Как правило, диагностика методом ЛДФ проводится после адаптации испытуемого к нормальным условиям окружающей среды, спустя 2-3 часа после приема пищи. Кроме того, в методике проведения измерений отдельно оговаривается положение тела и конечностей испытуемого. Одним из наиболее удобных и часто используемых участков исследования является кожа подушечки 3-го пальца кисти, поскольку есть сведения, что перфузия в данной зоне может отражать функциональные состояния микрогемоциркуляторно-тканевых систем всего организма. Измерения методом ЛДФ в области подушечки пальца проводятся, как правило, в положении сидя, причем количественные параметры сигнала могут существенно отличаться у одного и того же испытуемого даже при незначительном отклонении положения руки относительно уровня сердца. Очевидно, что изменение перфузии кровью пальцев рук повлечет за собой и изменение их кожной температуры. Несоблюдение стандартных условий проведения эксперимента приводит к ухудшению качества результатов динамических измерений, а также неадекватной ответной реакции системы микроциркуляции крови при проведении функциональных проб. В этой связи актуальной представляется задача определения оптимального положения руки испытуемого при проведении динамических измерений и функциональных проб с использованием методов ЛДФ и термометрии.

С целью исследования влияния положения руки испытуемого на перфузию кровью и температуру пальцев была проведена серия экспериментов на условно здоровых добровольцах: юношах (19-26 лет) и девушках (18-26) лет. В качестве исследуемой области была выбрана кожа подушечки 3-го пальца кисти правой руки. Регистрация показателя микроциркуляции (выходной величины в измерениях методом ЛДФ) велась с помощью канала анализатора лазерного микроциркуляционного компьютеризированного «ЛАКК-02» (ООО НПП «ЛАЗМА», Россия). Измерения температуры осуществлялись с помощью макета канала кожной термометрии на основе платинового преобразователя температуры Heraeus M622 Pt 2000. Минутная регистрация сигнала ЛДФ и термограммы проводилась в 13 точках: от -50 до +70 см от уровня сердца с шагом 10 см. Перед проведением исследований проводилась подготовка к работе и калибровка анализатора «ЛАКК-02» согласно инструкции. В течение

20-30 мин испытуемый адаптировался к условиям лаборатории, затем садился на стул и опускал или поднимал правую руку так, чтобы внутренняя поверхность кисти находилась в горизонтальной плоскости на исследуемом уровне.

Для каждой из 13 точек были найдены усредненные по времени и выборке добровольцев значения показателя микроциркуляции и температуры. На основе полученных данных построены графики зависимости уровня сигналов от положения руки. Результаты исследования показали, что уровень сигнала ЛДФ падает с увеличением высоты поднятия руки. Причем опускание руки ниже уровня сердца сопровождается незначительным увеличением перфузии (менее 3 перфузионных единиц (пф. ед.) в диапазоне от -50 до 0 см), и напротив, поднятие руки выше уровня сердца влечет за собой существенное снижение перфузии (более 15 пф. ед. в диапазоне от 0 до +70 см). Экспериментальная зависимость имеет зону плато в диапазоне -30...-10 см от уровня сердца, в которой среднее значение перфузии изменяется незначительно. Характер изменения температуры носит несколько иной характер: с увеличением высоты поднятия руки температура растет и достигает своего максимума на уровне -20 см от уровня сердца, дальнейшее увеличение высоты отмечается спадом температуры. Разность между средней максимальной и минимальной температурой составляет около 1,4 °С.

Высокий уровень перфузии в совокупности с максимальной кожной температурой свидетельствует о высокой эффективности кровоснабжения и достигается, когда рука испытуемого находится на 20 см ниже уровня сердца. Такое положение является физиологичным, удобным для испытуемого (пациента), легко реализуется и представляется оптимальным как для динамических измерений, так и для проведения функциональных проб.

Таким образом, в настоящей работе экспериментально установлено оптимальное положение руки испытуемого во время проведения совместных измерений методами ЛДФ и термометрии. Полученный результат может быть использован для уточнения методики измерений с целью повышения информативности и достоверности результатов.