

## ОПТИЧНІ МЕТОДИ ОЦІНЮВАННЯ ЛОКАЛЬНОГО ТОНУСУ СУДИН

Павлов С.В., Сандер С.В., Козловська Т.І., Клапоущак А.Ю.

Вінницький національний технічний університет;  
Вінницький національний медичний університет імені М.І.Пирогова

Мета роботи: дослідження можливості оцінювання локального тонузу судин для визначення рівня патологій та порушення периферійного кровообігу.

Матеріали та методи. Проводили стендові випробування на макеті, що включав трубки з твердими і м'якими стінками. Через трубки в режимі постійного і переривчастого («пульсуючого») плинину при однаковому тиску і швидкості (60 мл/хв.) пропускали 0,9% розчин хлориду натрію та консервовану еритроцитну масу, розведену цим розчином у співвідношенні 1:1. Датчик лазерного фотоплетизмографічного приладу встановлювали на поверхні різних за властивостями трубок.

Було обстежено 108 осіб віком 18-82 років. Обстежених було поділено на 4 групи: I – 31 особа без ознак ішемії нижніх кінцівок, II – 27 хворих на ішемію II ст., III – 29 хворих на ішемію III ст., IV – 21 хворий на ішемію IV ст. В III групі виділяли дві підгрупи: IIIA ст. - набряк стопи відсутній (11 хворих) та IIIB ст. - набрякла стопа (18 хворих). Проводили фізикальне обстеження, ультразвукове сканування, артеріографію; визначали рівень регіонарного систолічного тиску. Для оцінки місцевого кровоплину проводили лазерну фотоплетизмографію (ЛФПГ) за допомогою апарату Wosteo. Основними місцями дослідження були I пальці кисті та стопи, рівень передплесноплесного суглобу та середньої третини гомілки.

Результати та обговорення. За формою і амплітудою отриманого сигналу визначали характер плинину крові (рис. 1). Високоамплітудний регулярний переривчастий сигнал відповідав пульсуючому великооб'ємному кровоплину (а), низькоамплітудний регулярний переривчастий сигнал - пульсуючому малооб'ємному кровоплину (б), низькоамплітудний нерегулярний, хаотичний сигнал - неппульсуючому кровоплину (в). В сумнівних для діагностики і прогнозу випадках оцінювали зміну сигналу ЛФПГ в умовах реактивної гіперемії.

При стендових випробуваннях в умовах постійного плинину рідини в трубках і з твердими, і з м'якими стінками реєстрували низькоамплітудний нерегулярний, хаотичний сигнал ЛФПГ, близький до фонового. За формою він був подібний до сигналу, що отримували у хворих з IV ст. ішемії. В умовах «пульсуючого» плинину рідини з поверхні трубок із м'якими стінками отримували високоамплітудний регулярний переривчастий сигнал, який за формою нагадував сигнал за відсутності патології магістральних артерій. З поверхні трубок із твердими стінками в цих умовах отримували також регулярний сигнал, але меншої амплітуди.

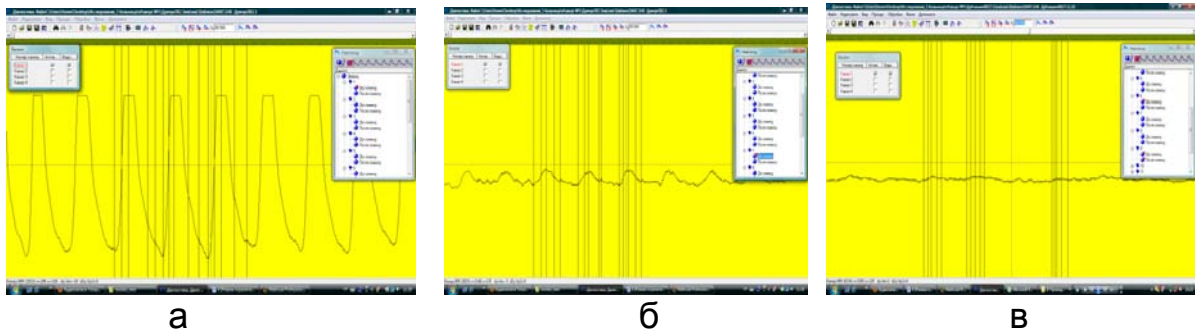


Рис. 1. Характер сигналу ЛФПГ: а – високоамплітудний регулярний переривчастий сигнал; б – низькоамплітудний регулярний переривчастий сигнал; в – низькоамплітудний нерегулярний, хаотичний сигнал

У осіб без ознак ішемії і патології магістральних артерій нижніх кінцівок на всіх рівнях реєстрували регулярний переривчастий високоамплітудний (30 осіб) або низькоамплітудний (1 особа) сигнал ЛФПГ. При ішемії II ст. у 19 хворих реєстрували регулярний переривчастий високоамплітудний сигнал, у 8 – низькоамплітудний сигнал. Серед хворих на ішемію IIIA ст. реєстрували регулярний переривчастий низькоамплітудний сигнал, у 6 – низькоамплітудний нерегулярний, хаотичний сигнал.

Впродовж 12 міс. у випадках реєстрації високоамплітудного регулярного переривчастого сигналу ЛФПГ перебіг захворювання був стабільним, критична ішемія не розвивалась. Серед хворих, у яких реєстрували низькоамплітудний регулярний переривчастий сигнал (17 осіб) необхідність проведення ампутації виникла у 2 пацієнтів, у яких практично була відсутня реакція при проведенні тесту на реактивну гіперемію. При реєстрації низькоамплітудного нерегулярного, хаотичного сигналу (41 хворий) потреба в ампутації виникла у 36 випадках.

**Висновки.** В результаті проведених досліджень встановлено, що низькоамплітудний нерегулярний, хаотичний сигнал ЛФПГ, що відповідає неппульсуючому кровоплину – предиктор розвитку критичної ішемії і втрати кінцівки впродовж 12 місяців. А сегмент кінцівки нижче рівня втрати кровоплином пульсуючого характеру – неперспективний для збереження і проведення низьких ампутацій.

### Література

1. Павлов С.В. Фотоплетизмографічні технології контролю серцево-судинної системи / С.В.Павлов, В.П.Кожем'яко, В.Г.Петрук, П.Ф.Колісник. – Вінниця: Універсум-Вінниця, 2007. – 254 с.
2. Pavlov S. Photoplethysmography in integrated evaluation of collateral circulation of lower extremities / S.Pavlov, S.Sander, T.Kozlovska // Modern Problems of Radio Engineering, Telecommunications and Computer Science (February 25 – March 1, 2014, Lviv-Slavske, Ukraine).
3. Гуч А.А. Факторы развития хронической артериальной недостаточности при сочетанных поражениях брюшной части аорты и периферических артерий // Хірургія України. – 2002. – №2. – С.74-75.