

Prostaglandyna E₁ w leczeniu chorób zapalnych naczyń obwodowych a zmiany w mikrokrążeniu

Prostaglandin E₁ in the treatment of inflammatory peripheral vessel diseases – microcirculation assessment

Przemysław Nowakowski, Krzysztof Ziaja, Dariusz Zejć, Tomasz Urbanek, Marcin Kucharzewski, Damian Ziaja

Klinika Chirurgii Ogólnej i Naczyń Śląskiej Akademii Medycznej, Katowice (Department of General and Vascular Surgery Silesian Medical Academy, Katowice, Poland)

Streszczenie

Wstęp: Sprawnie działające mikrokrążenie zapewnia prawidłowe funkcjonowanie kończyny. Uszkodzenie mikrokrążenia związane z zapalnymi chorobami naczyń włosowatych stanowi istotny problem dla chirurga naczyniowego. Próby leczenia chirurgicznego za pomocą sympatektomii lędźwiowej lub piersiowej są mało efektywne. Nadzieję na zmniejszenie częstości i rozległości amputacji w przypadku chorób zapalnych naczyń włosowatych stworzył preparat prostaglandyny E₁ (alprostadil), którego działanie obejmuje istotne elementy ułatwiające przepływ przez mikrokrążenie.

Materiał i metody: W latach 1995–2002 leczeniem objęto 122 pacjentów w przedziale wiekowym 20–55 lat. U chorych wykorzystano uprzednio inne możliwości leczenia chirurgicznego i farmakologicznego z mierzalnym, najczęściej krótkotrwałym efektem. Pacjentów kwalifikowano na podstawie badania klinicznego, wykluczającego istnienie niedrożności naczyń tętniczych na poziomie udowym lub biodrowym oraz wykonując badanie kapilaroskopowe i laserową przepływometrię dopplerowską (*Laser Doppler Flowmetry*).

Wyniki: Poprawę stanu miejscowego uzyskano u 60,2% leczonych, pogorszenia w okresie obserwacji nie stwierdzono u żadnego chorego. U 3 pacjentów przerwano kurację ze względu na objawy uczulenia lub złą tolerancję leku. U 46 chorych (37,5%) nie zaobserwowano poprawy.

Wnioski: 1. Prostaglandyna E₁ (alprostadil) jest skutecznym preparatem w leczeniu zapalnych chorób naczyń i powinna być lekiem z wyboru w przypadku nieskuteczności dotychczasowego leczenia chirurgicznego lub farmakologicznego u chorych z zapalnymi schorzeniami naczyń. 2. Połączenie kapilaroskopii i laserowej przepływometrii dopplerowskiej jest metodą pozwalającą na pełną ocenę stanu mikrokrążenia i monitorowanie leczenia chorych.

Słowa kluczowe: choroby zapalne naczyń, krytyczne niedokrwienie kończyn, leczenie farmakologiczne, prostanoidy

Abstract

Introduction: The condition of the microcirculation is one of the decisive factors regulating proper tissue blood supply. Due to the very difficult treatment of the disease concerning this level of the vascular bed, the damage of microvessels occurring in patients with inflammatory arterial diseases still remains an unsuccessfully resolved problem for the vascular surgeon. The treatment of the disease using lumbar or thoracic sympathectomy is very often insufficient.

In looking for a new promising pharmacological therapy improving microcirculation flow, the use of prostanoids was proposed (e.g. Prostaglandin E₁ — alprostadil).

Material and methods: A group of 122 patients (aged 20–55 years) treated with prostanoids at the Department of General and Vascular Surgery of the Silesian Medical Academy was investigated. All the patients underwent previous surgical (sympathectomy, distal amputations) or pharmacological treatment (heparin, pentoxifylin, dextran), usually with moderate and short clinical condition improvement. The patients were qualified according to clinical examination (excluding the existence of femoral and iliac artery occlusions) and the results of capillaroscopy and Laser Doppler Flowmetry of the affected limb.

Results: Clinically documented significant improvement was obtained in 60.2% of patients. There were no cases of local conditions worsening the present condition. In 3 cases the treatment was stopped due

to allergic reaction or bad tolerance of the prostanoids. In 46 cases (37.5%) the clinical condition remained unchanged.

Conclusions: 1. The use of prostanoids (PGE₁, alprostadil) is an effective treatment of inflammatory peripheral vessel diseases. In the case of insufficient surgical or pharmacological therapy, the prostanoids should be the treatment of choice in this kind of pathology.

2. The implementation of both capillaroscopy and Laser Doppler Flowmetry allows a proper assessment of the degree of the microcirculation injury and treatment results.

Key words: inflammatory vessel disease, critical leg ischaemia, pharmacological treatment, prostanoids

Wstęp

Sprawnie działające mikrokrążenie zapewnia prawidłowe funkcjonowanie kończyny. Uszkodzenie mikrokrążenia związane z zapalnymi chorobami naczyń włosowatych stanowi istotny problem dla chirurga naczyniowego, bowiem arsenał sposobów umożliwiających usprawnienie krążenia na poziomie włóściczek jest niewielki.

Metodami pozwalającymi dokładnie ocenić stopień uszkodzenia mikrokrążenia są między innymi kapilaroskopia i laserowa przeptywometria dopplerowska (LDF, *Laser Doppler Flowmetry*) [1].

Kapilaroskopię stosuje się jako metodę badań klinicznych od lat 30. naszego wieku. Polega ona na oglądaniu pod mikroskopem fragmentu skóry i pozwala ocenić stan warstwy odżywczej i termoregulacyjnej skóry właściwej. Warstwa odżywcza jest widoczna jako pętle, wybroczyny, a warstwa termoregulacyjna — jako tło obrazu lub pola beznaczyniowe. Kolor tła informuje badającego o stopniu przepływu, natomiast kształt, wielkość, liczba, stopień wypełnienia kapilar, ewentualne uszkodzenie — o stopniu wypełnienia skóry, a tym samym ukrwienia tkanek. Wypracowane standardy pozwalają na ocenę stopnia zaawansowania zmian ukrwienia na poziomie włóściczek. Laserowa przeptywometria dopplerowska jest jedną z najnowszych metod diagnostycznych dającą odpowiedź na pytanie, jakiego typu i jak daleko są zaawansowane zmiany naczyń obwodowych, szczególnie mikrokrążenia. Jest to metoda pozwalająca nieinwazyjnie ocenić miejscowy przepływ w mikrokrążeniu skóry. Po raz pierwszy zastosowano laser w tym celu w 1975 roku (Stern). Od tego czasu znaczny postęp techniki, w szczególności rozwój komputeryzacji, pozwolił na udoskonalenie tej metody.

Autorzy posłużyli się laserowym przeptywometrem dopplerowskim firmy Perimed (LDF-PERIFLUX 4001). W aparacie zastosowano laser o długości wiązki światła około 780 nm (podczerwień). Oprócz źródła światła w przyrządzie znajduje się komputerowy układ przeliczeniowy, który, wykorzystując efekt Dopplera, interpretuje ilość odbitego światła i przekształca w umowne jednostki ukrwienia — PU (*perfusion units*). Całość współpracuje ze standardowym przenośnym lub stacjonarnym komputerem PC.

Wartość przepływu jest podawana we wspomnianych wcześniej jednostkach PU, których wartość pozostaje całkowicie umowna i nie można ich interpretować jako prze-

Introduction

The condition of the microcirculation is one of the decisive factors regulating proper tissue blood supply. Due to the very difficult treatment of the disease concerning this level of the vascular bed, the damage of microvessels occurring in patients with inflammatory arterial diseases still remains an unsuccessfully resolved problem for the vascular surgeon.

To assess the level of microcirculation injury capillaroscopy and laser Doppler Flowmetry (LDF) are used [1]. Capillaroscopy (first introduced in the 1930s) allows a microscopic assessment of nutritional and thermoregulatory layers of the proper skin. In the nutritional layer, loops or ecchymoses are visible, whereas the thermoregulatory layer is responsible for the background or fields with no vessel presence. The colour of the background is related to the flow degree. The shape, size, quantity, stage of filling and possible damage reflect nutritional status and the level of the tissue blood supply. Using capillaroscopy, the degree of the microcirculation injury can be evaluated and, due to wide implementation of this method, special standards are available.

Laser Doppler Flowmetry is one of the latest diagnostic procedures used for peripheral vessel (especially microcirculation) condition assessment. This non-invasive method assesses the local skin small vessel flow. The method was introduced in 1975 by Stern. Since this time, due to technical (especially computer) progress, the continuous improvement of this method has been observed.

At the authors' department, the Laser Doppler Flowmeter PERIFLUX 4001 (Perimed) is used. In the device there is an infra-red laser (lengths of bunch of the light about 780 nm) present. An integral part is a computer software system transforming reflected lights (according to the Doppler effect) into perfusion units (PU). The registration and evaluation of the achieved curves of the skin flow takes place in the PC computer connected to the device.

The PU value cannot be interpreted as tissue flow in ml/mass. This value consists of two measured parameters. The first one is CMBC (Concentration Moving Blood Cells), which is the quantity of morphologic blood elements swimming and reflecting the light of the laser.

pływu w ml/masę tkanki/czas. Wartość PU jest wykładnikiem dwóch mierzonych parametrów. Pierwszym z nich jest całkowita liczba elementów morfotycznych krwi przepływających i odbijających światło lasera (CMBC, *Concentration Moving Blood Cells*). Drugi parametr to *velocity*, czyli średnia prędkość tych elementów. Iloraz obu tych czynników daje umowną wartość PU.

Badanie LDF w wielu przypadkach pozwala na różnicowanie chorych objawowych na pacjentów bez zmian w mikrokrążeniu i z zaburzeniami przepływu. Pozwala na wykluczenie nienaczyniowej przyczyny bólów kończyn dolnych, na przykład zmian zwyrodnieniowych kręgosłupa. Badania przeprowadza się w pozycji leżącej, w całkowitym bezruchu, po odpoczynku. Przy badaniu kończyn dolnych sondę umieszcza się najczęściej na grzbiecie stopy lub na opuszcze palucha.

W diagnostyce chorób naczyń stosuje się jako procedurę badawczą test reaktywnej hiperemii. Jest to pomiar LDF przed, podczas i po zamknięciu naczyń za pomocą mankieta ciśnieniomierza. Mankiet mocuje się powyżej kolana. Pierwsza część pomiaru to oznaczenie przepływu spoczynkowego (czas trwania — 3 min). Przepływ ten nie umożliwia określenia z całą pewnością, czy choroba występuje i w jakim stopniu jest zaawansowana, daje jednak pewne przesłanki, na przykład wartość, rodzaj motoryki naczyń. Przepływ spoczynkowy zależy od miejsca pomiaru i znacznie zwiększa się w okolicach lepiej ukrwionych — opuszek palców, powieki. Drugą część badania stanowi tak zwana reaktywna hiperemia, występująca po 3-minutowej okluzji i zwolnieniu mankieta. Reakcja na to pookluzyjne obciążenie mikrokrążenia charakteryzuje stopień uszkodzenia naczyń. Wartości, które w tej części badania są istotne, to wartości przepływu maksymalnego, czas wystąpienia reakcji hiperemicznej oraz czas od początku reakcji do jej szczytu. Wszystkie te parametry charakteryzują stopień zaawansowania choroby.

Jako parametry sygnalizujące poprawę po leczeniu i jednocześnie określające pacjenta jako „respondera” (czyli osobę, u której uzyskano odpowiedź na leczenie) przyjęto:

1. Wzrost przepływu spoczynkowego.
2. Przyspieszenie patologicznej reakcji hiperemicznej.
3. Wystąpienie prawidłowej reakcji hiperemicznej.
4. Poprawę motoryki naczyń.

Wyniki badania jednego z pacjentów przedstawiono na rycinie 1.

Na widocznym na rycinie wykresie badania LDF zarejestrowano cztery badania wykonane w różnych okresach leczenia u tego samego chorego: przed leczeniem, po I cyklu leczenia, przed II cyklem, po II cyklu. W opisie wyników należy uwzględnić: przed leczeniem — patologiczną motorykę naczyń, niską wartość przepływu spoczynkowego, zaburzoną reakcję na okluzję i brak reakcji hiperemicznej. Po I cyklu leczenia nastąpiła poprawa motoryki, pojawiła się prawidłowa reakcja na okluzję oraz dość szybka patologiczna reakcja hiperemiczna. Po kolejnym podaniu leku nastąpiła dalsza poprawa *vasomotion* z utrzymaniem wcześniejszych parametrów poprawy, odnośnie do reakcji na okluzję i reakcji hiperemicznej.

The second parameter is velocity, which reflects the average speed of these blood elements. A quotient of both of these measurements gives the PU value.

Laser-Doppler investigation is very often useful for a differential diagnosis in symptomatic patients with or without microcirculatory disease (e.g. an exclusion of vascular pain reason in patients with spine degenerative changes and neuropathy).

In the peripheral circulation LDF diagnostic, the test of reactive hyperaemia is mostly used. The test consists of the LDF measurements before, during and after vessel occlusion (using a manometer cuff). The cuff is usually placed in the above-knee region.

At the beginning of the hyperaemic test, the rest flow is measured (3 minutes).

This phase of investigation does not make it possible to evaluate how severe the vessel injury can be. However, some pieces of information concerning the value and kind of vessel motor activity are available. The rest flow depends on the place of the measurement and is higher in the regions with better blood supply — pulps of the fingers, eyelids. The second part of the hyperaemic examination is called “reactive hyperaemia”. After 3 minutes of cuff limb vessel occlusion the pressure of the cuff is released and the skin flow is registered. According to the characteristics of the post-occlusive hyperaemic flow curve, the degree of the microcirculation damage can be evaluated. Essential values of this part of the investigation are maximum flow, time of pronouncement of hyperaemic reaction, duration of hyperaemic flow. All these parameters can characterise an advancement of the disease.

There are some parameters related to an improvement in the blood flow after the treatment (typical for properly responding patients):

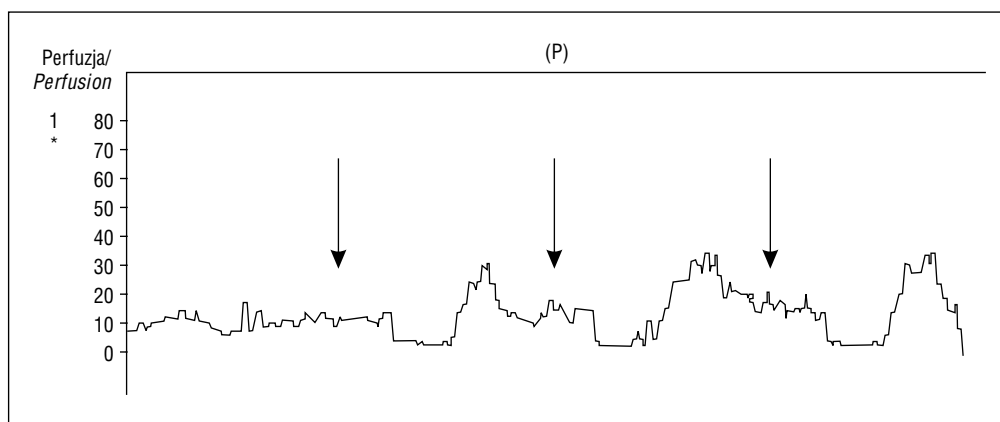
1. Increase of the rest blood flow.
2. Acceleration of the pathological hyperaemic reaction.
3. Pronouncement of correct hyperaemic reaction.
4. Improvement of vasomotion.

The results for one of the patients are shown in Figure 1.

LDF curve of one of the treated (and well responding) patients — four recorded phases of the treatment are documented in the picture: a) before treatment, b) after I treatment cycle c) before II cycle d) after II cycle. Interpretation of results: before treatment pathological vasomotion, low rest flow, pathological reaction to occlusion and lack of the hyperaemic reaction. After treatment with use of the first dose of alprostadil (Prostava-sin) — improvement of the vasomotion, correct reaction on occlusion and quick pathological hyperaemic reaction. After further application of medicine — an improvement of the vasomotion with simultaneous improvement regarding the reaction to the occlusion and hyperaemic reaction.

Material and methods

The group of 122 patients (aged 20–55 years) treated with prostanoids at the Department of General and



Rycina 1. Przykładowy wynik badania LDF
Figure 1. An example of LDF examination

Material i metody

Leczeniem przeprowadzonym w Katedrze i Klinice Chirurgii Ogólnej i Naczyń Śląskiej Akademii Medycznej w Katowicach objęto 122 pacjentów w przedziale wiekowym 20–55 lat. Chorych wcześniej leczono chirurgicznie (rekonstrukcja naczyniowa, sympatektomia, częściowa obwodowa amputacja) lub farmakologicznie (heparyną, pentoksyfiliną, dekstranem niskocząsteczkowym) z miernym, najczęściej krótkotrwałym efektem.

Chorych kwalifikowano zgodnie z kryteriami zawartymi w tabeli I.

Pacjentów kwalifikowano do leczenia na podstawie badania klinicznego wykluczającego istnienie niedrożności naczyń tętniczych na poziomie udowym lub biodrowym oraz wykonując badanie kapilaroskopowe i LDF.

Vascular Surgery of the Silesian Medical Academy was investigated. All the patients underwent previous surgical (sympathectomy, distal amputations) or pharmacological treatment (heparin, pentoxifylin, dextran), usually with moderate and short clinical condition improvement. The inclusion and exclusion criteria are presented in Table I.

The patients were qualified according to the clinical examination (excluding an existence of femoral and iliac artery occlusions) and results of capillaroscopy and Laser Doppler Flowmetry of the affected limb. Capillaroscopy was performed using an OPTON microscope (40 ×) and for the description of the changes a Fragrell scale was used (the stages 0, 1 and 2 were qualified as clinically not significant) [2, 3].

PGE₁ (alprostadil — Prostavasin) was applied according to the schema: first day — 2 ampoules/20μg/in 12-hour distance, and from 2nd to 11th day of the treatment 4 ampoules daily also in 12-hour distances. Next, estimation of microcirculation followed on the first day after the end of giving medicine and systematically after 4–6 weeks.

Tabela I. Kryteria włączenia do leczenia i wyłączenia
Table I. Inclusion and exclusion criteria

Kryteria włączenia <i>Inclusion criteria</i>	Kryteria wyłączenia <i>Exclusion criteria</i>
Rozpoznanie zapalnej choroby naczyń (<i>Thrombangitis obliterans</i>) na podstawie obrazu klinicznego, kapilaroskopii i LDF <i>Thrombangitis — confirmed by clinical investigation, capillaroscopy and LDF</i>	Wiek powyżej 55 roku życia <i>Age > 55 years</i>
Wcześniejsze nieskuteczne leczenie farmakologiczne <i>Previous ineffective pharmacological treatment</i>	Niedrożność w odcinku udowym lub biodrowym <i>Occlusion of femoral or iliac arteries</i>
Wcześniejsze nieskuteczne leczenie chirurgiczne — rekonstrukcja naczyniowa, sympatektomia <i>Previous ineffective surgical treatment (e.g. vascular reconstruction, sympathectomy)</i>	Cukrzyca <i>Diabetes mellitus</i>
Częściowa amputacja obwodowa <i>Partial limb amputation</i>	Ciąża <i>Pregnancy</i>
	Niewydolność wieńcowa lub przebyty zawał serca <i>Heart ischemic disease or myocardial infarction</i>
	Niewydolność nerek <i>Renal insufficiency</i>
	Uczulenie na lek <i>Allergic reaction</i>

Results

Clinically documented significant improvement was obtained in 52 of 122 patients. In 21 cases a moderate improvement of limb condition was noticed (reduction of rest pain with a lack of necrotic changes healing). There were no cases of local conditions worsening the present

Tabela II. Charakterystyka badanej grupy
Table II. Investigated group

Parametr <i>Parameter</i>	Liczba chorych <i>No of patients</i>	(%)
Bóle spoczynkowe bez owrzodzenia na obwodzie kończyny <i>Rest pain without ulceration in the distal part of the limb</i>	51	41,82
Bóle spoczynkowe i owrzodzenie na obwodzie kończyny <i>Rest pain and ulceration in the distal part of the limb</i>	23	18,82
Chromanie przestankowe <i>Claudication</i>	48	39,34

Za pomocą badania kapilaroskopowego oceniano morfologię włóscinek. Kapilaroskopię wykonywano mikroskopem OPTON. Jako prawidłowy obraz kapilaroskopowy przyjęto stopień 0, 1 i 2 w skali Fagrell (PBB). Pętle liczone standardowym kapilarometrem przy 40-krotnym powiększeniu [2, 3].

Alprostadił (Prostavasin, SCHWARZ PHARMA) podawano według następującego schematu: pierwszego dnia — 2 ampułki po 20 µg w odstępie 12 godzin, zaś od 2 do 11 doby — 4 ampułki dziennie w dwóch dawkach podzielonych (w odstępach 12-godzinnych). Ponowna ocena mikrokrążenia następowała w pierwszej dobie po zakończeniu podawania leku oraz planowo po 4–6 tygodniach.

Wyniki

Leczeniem objęto 122 chorych w latach 1995–2002. Istotną klinicznie poprawę uzyskano u 52 pacjentów. U 21 chorych stwierdzono mierną poprawę (ustąpienie bólów stałych przy braku gojenia się zmian martwiczych na obwodzie kończyny). Pogorszenia stanu miejscowego nie stwierdzono u żadnego chorego. U 3 pacjentów przerwano kurację ze względu na objawy uczulenia lub złą tolerancję leku. Ogółem poprawę uzyskano u 73 chorych (60,2%) (tab. III).

Wyjściowy obraz kapilaroskopowy leczonych chorych odpowiadał stopniom 3 i 4 skali Fagrell. Po leczeniu następowała konwersja do stopnia 2 i 3 zgodna z poprawą stanu klinicznego. Zmiana obrazu kapilaroskopowego nie następowała w przypadku braku gojenia się zmian martwiczych na obwodzie. Wyniki LDF korespondowały z badaniem kapilaroskopowym. U 12 (9,8%) spośród 122 chorych nie stwierdzono poprawy w badaniu LDF. Parametry, według których oceniano poprawę, przedstawiono w tabeli IV.

U badanych chorych zarejestrowano następujące różnice w zakresie przepływu spoczynkowego przed i po leczeniu (tab. V).

Dyskusja

Próby leczenia chirurgicznego za pomocą sympatektomii lędźwiowej lub piersiowej są mało efektywne. Leczenie farmakologiczne — trombolityczne (streptokinazą,

situation. In 3 cases the treatment was stopped due to allergic reaction or bad tolerance of the prostanoids. In total, the improvement concerned 73 patients (60%) (Tab. III).

Initially, the patients represented 3rd or 4th stage (according to Fragrell's scale) according to the capillaroscopy assessment. After the treatment a conversion to stage 2 or 3 was noticed with simultaneous improvement of clinical condition.

In the cases of the lack of necrotic changes healing, no capillaroscopic microcirculation condition improvement was documented. The results of Laser Doppler examination corresponded with those of capillaroscopic investigation. In 12 patients (9.8%) no improvement in the LDF was found. According to the above-mentioned parameters concerning the LDF confirmation of local circulation improvement the following results were achieved — Table IV.

The changes in rest flow before and after treatment in the studied patients are shown in Table V.

Discussion

The treatment of the disease using lumbar or thoracic sympathectomy is very often insufficient. The pharmacological treatment such as: thrombolytic therapy (streptokinase, urokinase), anticoagulants (*e.g.* heparin) that avoid an increase of the vessel thrombosis or rheological agents (*e.g.* pentoxifylin) cannot always avoid the necessity of amputation because of

Tabela IV. Wyniki — ocena w badaniu LDF
Table IV. Results — LDF investigation

Parametr <i>Parameter</i>	n = 122	(%)
Wzrost przepływu spoczynkowego <i>Increase of the rest flow</i>	64	52,45
Przyspieszenie patologicznej reakcji hiperemicznej <i>Acceleration of the pathological hiperemic reaction</i>	37	30,3
Wystąpienie prawidłowej reakcji hiperemicznej <i>Pronouncement of correct hiperemic reaction</i>	6	4,9
Poprawa vasomation <i>Improvement of vasomation</i>	64	52,45
Bez poprawy <i>No improvement</i>	12	9,8

Tabela III. Wyniki — ocena kliniczna
Table III. Results — clinical assessment

Parametr <i>Parameter</i>	Liczba chorych <i>Number of the patient</i>	(%)
Ustąpienie bólów spoczynkowych i gojenie się owróżnienia niedokrwiennego <i>Regression of the rest pain and ulceration healing</i>	52	43,1
Ustąpienie bólów spoczynkowych i brak gojenia się owróżnienia na obwodzie kończyny <i>Regression of the rest pain with no ulcer healing</i>	21	17,1
Przerwanie kuracji <i>Treatment interruption</i>	3	2,1
Brak poprawy <i>Lack of improvement</i>	46	37,5

Tabela V. Różnice w zakresie przepływu spoczynkowego przed i po leczeniu

Table V. Differences in rest flow before and after treatment

Wartość PU <i>PU value</i>	Przepływ spoczynkowy przed leczeniem <i>Rest flow before treatment</i>	Przepływ spoczynkowy po leczeniu <i>Rest flow after treatment</i>	Zmiana przepływu po leczeniu <i>Change in the flow after treatment</i>
Min. <i>Min.</i>	5,5	7,1	1,6
Maks. <i>Max.</i>	21	30	9
Średnio <i>Average PU</i>	13,1	19,2	13,5

urokinazą), ograniczające narastanie skrzepliny (heparyną), i reologiczne (pentoksyfiliną) nie zawsze są skuteczne i stawia chirurga przed koniecznością amputacji części kończyny, w wielu przypadkach u młodej osoby w pełni aktywności zawodowej [4–9].

Powyższe sposoby leczenia dają możliwość udrożnienia makro- i mikrokrążenia, ale nie likwidują problemu zapalnie uszkodzonego śródbłonna. Nadzieję na zmniejszenie częstości i rozległości amputacji w przypadku chorób zapalnych naczyń włosowatych stworzył preparat prostaglandyny PGE₁ (alprostadil), którego działanie obejmuje istotne elementy ułatwiające przepływ przez mikrokrążenie. Zwiększa zdolność odkształcania się erycytów, zmniejsza agregacją płytek krwi, pobudza neutrofile, zwiększa aktywność fibrynolityczną [7, 8, 10, 11].

Wnioski

1. Preparat prostaglandyny E₁ (alprostadil) jest skuteczny w leczeniu zapalnych chorób naczyń i powinien być lekiem z wyboru w przypadku nieskuteczności dotychczasowego leczenia chirurgicznego lub farmakologicznego u chorych z zapalnymi schorzeniami naczyń.
2. Połączenie kapilaroskopii i laserowej przepływometrii doplerowskiej (LDF) jest metodą pozwalającą na pełną ocenę stanu mikrokrążenia i monitorowanie leczenia chorych.

Piśmiennictwo (References)

1. Zejc D., Żabski M., Krupowies A. i wsp. Kapilaroskopia W: Ziaja K. (red.). Mikrokrążenie. Alfa-Medica Press, Bielsko Biała 1997, 30–36.
2. Bollinger A., Fagrell B. Clinical capillaroscopy. Hogrefe&Huber Publ. 1990: 7–7.
3. Fagrell B., Lunberg G. A simplified evaluation of vital capillary microscopy for predicting skin vability in patients with severe arterial insufficiency. Clin. Physiol. 1984; 4: 403–411.
4. Colburn D., Moore W.S. Buerger's Disease. Heart Disease and Stroke. 1993; 424–432.
5. Ohta T., Shinoya S. Fate of the ischemic limb in Buerger's disease. Br. J. Surg. 1988; 259–262.
6. Kazibudzki M., Sedlak L., Kostyra J. i wsp. Thrombangitis obliterans (TAO). W: Ziaja K. (red.). Mikrokrążenie. Alfa-Medica Press, Bielsko Biała 1997, 69–77.
7. Ziaja K., Krupowies A., Zejc D. i wsp. Patologia i leczenie chorób układu włóscinkowego. Leczenie. W: Ziaja K. (red.). Mikrokrążenie. Alfa-Medica Press, Bielsko Biała 1997, 121–124.

critical ischaemia, considering the very often young and still active working patient [4–9]. Despite the use of the above-mentioned, available therapeutic options, in the majority of patients clinically important severe inflammatory injury of the endothelium remains.

In looking for a new promising pharmacological therapy, the use of prostanoids was proposed (*e.g.* Prostaglandin E₁ — alprostadil). The improvement of microcirculation flow, an increase of red blood cell deformation and diminution of platelet aggregation with activation of serum fibrynolytic activity are the most important advantages of this treatment [7, 8, 10, 11].

Conclusions

1. The use of prostanoids (PGE₁, alprostadil) is an effective treatment of inflammatory peripheral vessel diseases. In the case of insufficient surgical or pharmacological therapy, the prostanoids should be the treatment of choice in this kind of pathology
2. The implementation of both capillaroscopy and Laser Doppler Flowmetry allows a proper assessment of the degree of the microcirculation injury and treatment results.

8. Vorob'ev P.A., Dergach E.V., Gerasimov V.B. i wsp. Economic assessment of efficacy of vasaprostan treatment of critical lower limbs ischemia. Ter. Arkh. 2001; 73 (8) 59–63.
9. Belcaro G., Nicolaidis A.N., Cipollone G. i wsp. Nomograms used to define the short-term treatment with PGE(1) in patients with intermittent claudication and critical ischemia. The ORACLE (Occlusion Revascularization in the Atherosclerotic Critical Limb) Study Group. The European Study. Angiology 2000; 51 (8) 3–13.
10. Żabski M., Zejc D., Ziaja J. i wsp. Anatomia i rola mikrokrążenia. W: Ziaja K. (red.). Mikrokrążenie. Alfa-Medica Press, Bielsko Biała 1997: 13–23.
11. Vlaikov G.G., Guch A.A., Kupovskaia S.I. Chronic arterial insufficiency of lower extremities and pelvis: the ways of its treatment optimization. Klin. Khir. 2001; 3: 33–36.

Adres do korespondencji (Address for correspondence):

dr med. Przemysław Nowakowski
Katedra i Klinika Chirurgii Ogólnej i Naczyń Śląskiej Akademii Medycznej
ul. Ziołowa 45/47, 40–635 Katowice

Praca wpłynęła do Redakcji: 10.10.2002 r.