

Postępowanie u chorych na nadciśnienie tętnicze przed i w trakcie zabiegu operacyjnego

Antihypertensive management in patients before and during surgical procedure

Marcin Adamczak, Andrzej Więcek, Joanna Witkowicz

Katedra i Klinika Nefrologii, Endokrynologii i Chorób Przemiany Materii Śląskiej Akademii Medycznej w Katowicach (Department of Nephrology, Endocrinology and Metabolic Diseases Silesian Medical Academy, Katowice, Poland)

Marcin Adamczak otrzymuje Stypendium Krajowe dla Młodych Naukowców Fundacji na Rzecz Nauki Polskiej na rok 2000

Streszczenie

Nadciśnienie tętnicze jest jedną z najczęściej występujących chorób układu sercowo-naczyniowego i dotyczy około 30–40% dorosłej populacji. Wśród chorych w średnim wieku zakwalifikowanych do leczenia operacyjnego blisko co drugi mężczyzna i co trzecia kobieta mają podwyższone ciśnienie tętnicze (> 140/90 mm Hg). Zarówno międzynarodowe, jak i krajowe towarzystwa nadciśnienia tętniczego nie przygotowały jednak dotychczas jednoznacznych zaleceń dotyczących postępowania z chorym na nadciśnienie tętnicze w okresie okołoperacyjnym. W niniejszej pracy na podstawie dostępnego piśmiennictwa krajowego lub zagranicznego podsumowano aktualny stan wiedzy na temat postępowania z chorym na nadciśnienie tętnicze przed i w trakcie zabiegu operacyjnego. Obecnie zaleca się, aby leczenie przeciwnadciśnieniowe było kontynuowane lekami podawanymi doustnie aż do dnia zabiegu. Ogólną zasadą powinno być przyjęcie doustnie leków przeciwnadciśnieniowych zapewniających zachowanie prawidłowego ciśnienia tętniczego w okresie okołoperacyjnym jeszcze rano, w dniu planowanego zabiegu operacyjnego. Uwzględniając wyniki przeprowadzonych w ostatnich latach badań można z dużym prawdopodobieństwem stwierdzić, że w okresie okołoperacyjnym w pierwszej kolejności powinny być stosowane leki β -adrenolityczne. Zapewniają one nie tylko odpowiednie obniżenie ciśnienia tętniczego, ale chronią również chorego przed tachykardią i zaburzeniami rytmu serca. W przypadku występowania przeciwwskazań do stosowania β -adrenolityków należy u chorego przed zabiegiem operacyjnym zastosować długodziałające blokery kanałów wapniowych. Pozostałe grupy leków przeciwnadciśnieniowych mogą być również stosowane u chorych w okresie okołoperacyjnym w przypadku występowania wskazań indywidualnych.

Słowa kluczowe: nadciśnienie tętnicze, zabieg operacyjny, środki znieczulające, leki przeciwnadciśnieniowe

Abstract

Hypertension is one of the most common cardiovascular diseases and concerns approximately 30% of the adult population. Among middle-aged patients near every other man and every third woman are suffering from arterial hypertension. However, neither National nor International Societies of Hypertension have prepared any proper guidelines concerning antihypertensive treatment in patients undergoing surgical procedure. The aim of this review is to summarise the current knowledge concerning the management in hypertensive patients during the perioperative period. In contrast to the previous statement we can conclude that antihypertensive treatment should be continued until the day of the surgery. The general rule is to administer antihypertensive oral drugs until the morning of the operation day to ensure proper blood pressure control during the perioperative period. According to recent data, it seems that β -adrenergic blockers should be recommended in the first place. It has been shown that these drugs not only improve blood pressure control but also successfully prevent the patient arrhythmias including tachycardia. When some contraindications for β -blockers occur before surgical procedure, long-acting calcium channel blockers should be administered.

Key words: arterial hypertension, surgery, anaesthetic drugs, antihypertensive drugs

Nadciśnienie tętnicze jest jedną z najczęściej występujących chorób układu sercowo-naczyniowego. Przeprowadzone w ramach programu POL-MONICA badania populacji Warszawy wykazały, że odsetek osób w wieku 35–64 lat chorych na nadciśnienie tętnicze wynosi 45,6% wśród mężczyzn oraz 35,1% wśród kobiet [1]. Uwzględniając powyższe dane, nie może dziwić fakt, że wśród chorych w średnim wieku zakwalifikowanych do leczenia operacyjnego blisko co drugi mężczyzna i co trzecia kobieta ma podwyższone ciśnienie tętnicze (> 140/90 mm Hg). Dodatkowo należy uwzględnić to, że chorzy na nadciśnienie tętnicze charakteryzują się około 2-krotnie większym ryzykiem zachorowania na chorobę niedokrwienną serca i około 8-krotnie większym ryzykiem udaru mózgu niż osoby z prawidłowymi wartościami ciśnienia tętniczego [2]. Z drugiej zaś strony, prawidłowe i skuteczne leczenie przeciwnadciśnieniowe pozwala na obniżenie ryzyka chorób układu sercowo-naczyniowego do poziomu charakteryzującego osoby z prawidłowymi wartościami ciśnienia tętniczego [3].

Od dawna uważano, że istnieje zależność między śmiertelnością okołoperacyjną a wysokością ciśnienia tętniczego przed zabiegiem operacyjnym. Badania Smithwick i wsp. [4] oraz Brown [5] przeprowadzone już w latach 30. i 40. XX wieku wykazały, że śmiertelność okołoperacyjna u chorych na nadciśnienie tętnicze poddanych zabiegowi sympatektomii wynosi od 2,5–3,6% i jest 5–6-krotnie wyższa od obserwowanej u osób z prawidłowymi wartościami ciśnienia tętniczego. Powstaje jednak pytanie, czy odpowiednie leczenie przeciwnadciśnieniowe stosowane przed zabiegiem operacyjnym i w okresie okołoperacyjnym zmniejsza ryzyko powikłań okołoperacyjnych i/lub śmierci chorego? Jak dotąd nie przeprowadzono badań w pełni odpowiadających na tak zadane pytanie. Ponadto, zarówno międzynarodowe, jak i krajowe towarzystwa nadciśnienia tętniczego nie przygotowały dotychczas jednoznacznych zaleceń dotyczących postępowania z chorym na nadciśnienie tętnicze w okresie okołoperacyjnym. Celem obecnej pracy jest podsumowanie, na podstawie dostępnego piśmiennictwa krajowego lub zagranicznego, aktualnego stanu wiedzy na temat postępowania z chorym na nadciśnienie tętnicze w okresie okołoperacyjnym.

Przygotowanie chorego na nadciśnienie tętnicze do zabiegu operacyjnego

U wszystkich chorych poddawanych zabiegom operacyjnym należy zebrać dokładne wywiady dotyczące nadciśnienia tętniczego oraz przyjmowanych leków przeciwnadciśnieniowych. Należy również ocenić stopień powikłań narządowych spowodowanych nadciśnieniem tętniczym, wykonując: USG nerek, EKG, RTG, badanie stężenia kreatyniny w surowicy oraz badanie ogólne moczu. Elektrokardiogram może ujawnić: cechy niedokrwienia mięśnia sercowego, przerostu lewej komory serca oraz występowanie zaburzeń rytmu serca. Badanie radiologiczne klatki piersiowej pozwala na ocenę sylwetki serca. W razie wątpliwości diagnostycznych nie-

Hypertension is one of the most common cardiovascular diseases. The results of the POL-MONICA study proved that arterial hypertension affects 45.6% of men and 35.1% of women in the Warsaw population aged 35–64 years [1]. According to these data, it is no wonder that every other man and every third woman are suffering from arterial hypertension. Moreover, hypertensive patients have two times higher risk of coronary heart disease and eight times higher risk of stroke compared with normotensive subjects [2]. On the other hand, this risk can be minimised with the optimal antihypertensive treatment [3].

It has been well known for a long time that there is a relationship between perioperative morbidity and blood pressure values. Smithwick *et al.* [4] and Brown [5] reported mortality rates of 2.5 and 3.6%, respectively, for hypertensive patients undergoing sympathectomy. These values are five to six times higher than those reported for normotensive patients. The question arises whether the adequate preoperative antihypertensive treatment can decrease postoperative morbidity and mortality. There are no published studies fully answering this question. Moreover, National and International Societies of Hypertension have not prepared any proper guidelines concerning antihypertensive management in patients undergoing surgical procedure. The aim of this paper was to review the current knowledge concerning the treatment of arterial hypertension in patients undergoing surgery.

Preparation of hypertensive patients for surgery

The evaluation of hypertensive patients before surgery includes the patient's medical history concerning arterial hypertension and antihypertensive medication. The rate of the target organ damage due to hypertension should be estimated by: fundoscopy, renal ultrasonography, electrocardiogram, chest X-ray, serum creatinine level and urinalysis. Ischaemic heart disease, left ventricular hypertrophy and cardiac rhythm disorders can be detected on the ECG. The chest X-ray is recommended for heart shadow evaluation. The serum creatinine concentration and urinalysis (always including the urine specific weight) are the best parameters for renal function estimation. In all the patients prepared for surgery it is extremely important to achieve an optimal metabolic state. Besides the examinations mentioned above, blood glucose and plasma electrolytes concentration should also be performed. An elevated glucose concentration necessitates a delay of the surgery and further diagnosis of diabetes mellitus. Hypokalemia occurs more frequently in hypertensive patients treated with diuretics. Potassium loss through the digestive tract, due to diarrhoea, vomiting or chronic laxative administration, should be excluded. Neither primary or secondary aldosteronism, nor genetic renal tubular sodium reabsorption disorders (Liddle syndrome), cause hypokalemia with any frequency. Plasma potassium concentration is elevated in patients with renal failure as well as in patients treated with converting enzyme inhibitors (especially in diabetic patients with re-

zbędne może być wykonanie badania echokardiograficznego serca. Oznaczenie kreatyninemii oraz badanie ogólne moczu (w tym zawsze — badanie ciężaru właściwego moczu) pozwala ocenić czynność wydalniczą nerek. Należy zawsze dążyć do tego, aby chorzy na nadciśnienie tętnicze poddawani planowym zabiegom chirurgicznym znajdowali się w możliwie optymalnym stanie metabolicznym. Dlatego też poza wymienionymi badaniami niezbędne jest u tych chorych oznaczenie glikemii i jonogramu osocza. Stwierdzenie podwyższonej glikemii na czczo wymaga odroczenia planowego zabiegu operacyjnego do czasu przeprowadzenia diagnostyki w kierunku cukrzycy i wyrównania istniejących zaburzeń gospodarki węglowodanowej. Hipokaliemia u chorego na nadciśnienie tętnicze jest najczęściej spowodowana lekami moczopędnymi. Należy również wykluczyć utratę potasu przez przewód pokarmowy w następstwie wymiotów, biegunki lub długotrwałe stosowanych środków przeczyszczających. Hipokaliemia u chorych na nadciśnienie tętnicze uwarunkowana pierwotnym lub wtórnym hiperaldosteronizmem, jak również genetycznymi defektami w reabsorpcji sodu w cewkach nerkowych (zespół Liddle'a) występuje znacznie rzadziej). Dla tych chorych groźna jest również hiperkaliemia. Podwyższone stężenie potasu w osoczu może wystąpić u chorych z upośledzoną czynnością wydalniczą nerek bądź też może być następstwem leczenia inhibitorami enzymu konwertującego lub blokerami receptora AT_1 dla angiotensyny II (dotyczy to zwłaszcza chorych na cukrzycę, z niepełną czynnością wydalniczą nerek lub otrzymujących równocześnie diuretyki oszczędzające potas). Zaburzenia gospodarki potasowej wymagają bezwzględnego wyrównania przed każdym zabiegiem operacyjnym!

U każdego chorego przed zabiegiem operacyjnym należy wykonać pomiar ciśnienia tętniczego krwi. Chorzy z ciśnieniem tętniczym rozkurczowym ≥ 110 mm Hg nie powinni być kwalifikowani od planowanego zabiegu operacyjnego do momentu przeprowadzenia diagnostyki i zastosowania skutecznego leczenia nadciśnienia tętniczego [6, 7]. Z badań Stone i wsp. wynika, że nieleczeni chorzy, u których przed zabiegiem stwierdza się łagodne lub umiarkowane nadciśnienie tętnicze (ciśnienie tętnicze rozkurczowe 95–110 mm Hg) mogą być zakwalifikowani do zabiegu operacyjnego po 1–2-dniowym stosowaniu β -adrenolityków [8]. Leków blokujących nieselektywnie receptory β -adrenergiczne nie należy podawać chorym, u których stwierdza się przeciwwskazania do takiego leczenia, na przykład stany spastyczne oskrzeli. Sposoby postępowania z nieleczonymi dotychczas chorymi na łagodne lub umiarkowane nadciśnienie tętnicze, u których stwierdza się przeciwwskazania do zastosowania β -adrenolityków, nie są jednoznacznie ustalone. Wydaje się, że rozsądne jest kwalifikowanie tych chorych do planowego zabiegu operacyjnego dopiero po co najmniej kilkunastodniowym okresie leczenia przeciwnadciśnieniowego. Należy podkreślić, że nie powinno się rozpoczynać leczenia przeciwnadciśnieniowego lekami innymi niż blokery receptorów β -adrenergicznych na kilka dni przed zabiegiem operacyjnym [6]. Uważa się bo-

nal insufficiency or treated with potassium-sparing diuretics). It is mandatory to bring plasma potassium concentration to the normal values before surgery.

In each patient blood pressure should be measured before the operation. For patients with diastolic blood pressure over 110 mm Hg, the elective surgery should be postponed until further evaluation and effective therapy can be instituted [6, 7]. Stone demonstrated that patients with mild to moderate untreated hypertension (diastolic blood pressure 95–110 mm Hg) can proceed with elective surgery procedure after 1–2 days therapy with β -adrenergic blockers [8]. Obviously nonselective β -blockers should be avoided in patients with contraindications to such therapy, like bronchospasm. The management of untreated patients with mild to moderate hypertension who have to avoid beta-blockers is not definitively established. It seems that these patients will also benefit from several days of antihypertensive treatment before elective surgery is performed. It is worth emphasizing that untreated patients should not be treated with other antihypertensive drugs than β -blockers a few days before surgery [6]. The risk of complications, such as hypotension and intraoperative volume depletion resulting from aggressive, transitory, antihypertensive treatment with diuretics, outweighs the benefit of blood pressure control [6].

Isolated systolic hypertension (systolic blood pressure above 160 mmHg and diastolic blood pressure below 90 mm Hg) is associated with an increased risk of perioperative complications. The data from several studies confirm that there is an increased incidence of perioperative complications in patients with isolated systolic hypertension [6]. Therefore elective surgery should not be performed for patients with systolic blood pressure above 180 mm Hg (in spite of normal or even low diastolic blood pressure) until adequate antihypertensive therapy is administered [6].

Patients with target organ damage due to hypertension also need to have their blood pressure very well controlled with effective adequate therapy. It is very useful to determine the individual range of blood pressure values tolerable by a particular patient. For this, multiple blood pressure measurements in different circumstances (*i.e.* while sleeping, after exercises) should be obtained, best of all using the 24-hour ambulatory blood pressure measurement. Such an examination allows the range of blood pressure acceptable by a particular patient to be estimated. This information is necessary to optimise the antihypertensive management in the perioperative period [9].

Management of the hypertensive patient in the immediate preoperative period

During the previous time it was stated that, in patients with arterial hypertension, oral antihypertensive medications should be withdrawn before surgery. First, there was some risk of aspiration of the administered drug to the respiratory tract. Therefore it was suggested that any substances including medication should be administered

wiem, że ryzyko wystąpienia powikłań związanych z niedociśnieniem i śródoperacyjną hipowolemią (zwłaszcza w przypadku stosowania leków moczopędnych), występującą po krótkotrwałym okresie leczenia przeciwnadciśnieniowego, może przeważać nad ewentualnymi korzyściami wynikającymi z obniżenia ciśnienia tętniczego [6].

Izolowane skurczowe nadciśnienie tętnicze (skurczowe ciśnienie tętnicze > 160 mm Hg i rozkurczowe ciśnienie tętnicze < 90 mm Hg) może również zwiększać ryzyko powikłań w trakcie i po zabiegu operacyjnym. Wyniki niewielu dotychczas opublikowanych badań potwierdzają bowiem częstsze powikłania w okresie okołoperacyjnym u chorych z wysokim ciśnieniem tętniczym skurczowym [6]. Dlatego też nie wydaje się celowe kwalifikowanie do zabiegów operacyjnych w trybie planowym chorych ze skurczowym ciśnieniem tętniczym powyżej 180 mm Hg (pomimo prawidłowego lub nawet niskiego ciśnienia rozkurczowego) do czasu wdrożenia efektywnego leczenia przeciwnadciśnieniowego [6].

Ostatnio coraz większą wagę przypisuje się określaniu tzw. ciśnienia tętna (*puls pressure*), którego wysokość oblicza się na podstawie różnicy między ciśnieniem skurczowym i rozkurczowym. Podwyższone ciśnienie tętna świadczy o znacznej sztywności ściany naczyń krwionośnych — zwłaszcza naczyń dużego kalibru.

Chorzy ze zmianami narządowymi spowodowanymi nadciśnieniem tętniczym wymagają dokładnej klinicznej kontroli adekwatności leczenia przeciwnadciśnieniowego. Bardzo cenną wskazówką odnośnie osobniczej tolerancji zmian ciśnienia tętniczego są wyniki wielokrotnych pomiarów ciśnienia tętniczego w ciągu doby, przeprowadzanych w zróżnicowanych warunkach (np. podczas snu, po wysiłku), najlepiej przy pomocy 24-godzinnego automatycznego pomiaru ciśnienia tętniczego. Badanie to pozwala dokładnie ocenić zakres dobrze tolerowanego przez chorego zmian ciśnienia tętniczego. Informacje te mogą być bardzo przydatne do prawidłowego nadzorowania chorego na nadciśnienie tętnicze w okresie okołoperacyjnym [9].

Leczenie nadciśnienia tętniczego bezpośrednio przed zabiegiem operacyjnym

Jeszcze do niedawna uważano, że przed zabiegiem operacyjnym należy zaprzestać doustnego podawania leków przeciwnadciśnieniowych. Obawiano się przede wszystkim aspiracji połkniętego przed zabiegiem leku do dróg oddechowych. Dlatego też zalecano, co najmniej 6 godzin przed rozpoczęciem znieczulenia ogólnego, całkowite zaprzestanie podawania doustnie wszelkich substancji, włączając w to również leki przeciwnadciśnieniowe. Wyniki ostatnio przeprowadzonych badań wskazują jednak, że częstość powikłań spowodowanych aspiracją treści żołądkowej do dróg oddechowych jest wyjątkowo mała [10, 11]. Dlatego doustne podanie leku przed zabiegiem operacyjnym z niewielką objętością płynu należy uznać za bezpieczne [12, 13]. Ponadto obawiano się nadmiernych spadków ciśnienia tętniczego w trakcie zabiegu operacyjnego spowodowanych działaniem leków

orally no later than 6 hours before anaesthesia. The data of the recent study suggest that the frequency of pulmonary aspiration during the perioperative period is exceptionally low [10, 11] and oral administration of medication with a bit of fluid is safe [12, 13]. Second, there was some anxiety about greater intraoperative hypotensive episodes treated with antihypertensive drugs before surgery. In the middle of the 20th century several authors reported perioperative cardiovascular complications, like severe hypotension and bradycardia, in patients receiving reserpine and methyl dopa before surgery [14, 15]. These antihypertensive drugs inhibited the sympathetic nervous system activity. As the anaesthetic gases also inhibit the sympathetic nervous system activity, the additive effects of these agents were observed. When it was subsequently realised that antihypertensive drugs, which inhibit the sympathetic nervous activity, decrease the requirement for anaesthetic drugs, the manner of anaesthesia was changed and since that time the incidence of cardiovascular decompensation has diminished. It should be stressed, however, that there are no longer any synergistic effects of new antihypertensive drugs (except clonidine) with anaesthetic gases [15].

During the present time there are no antihypertensive oral drug that require discontinuation before elective surgery. According to the current data, antihypertensive medications should be safely continued until the day of the operation [5, 6, 9, 15, 16]. The rule is to take antihypertensive drugs in the morning of the day of surgery in order to control the blood pressure during the perioperative period (some exceptions will be discussed later) [5, 6, 9, 15, 16]. Patients already treated with antihypertensive medication should not be switched to another class of drugs just before surgery [6]. What is the evidence for such a procedure?

Untreated or poorly controlled hypertension before surgery increases perioperative and postoperative mortality [4, 5, 6, 17, 18, 19, 20]. Several studies demonstrated that treatment of preoperative hypertension decreases the risk of fatal outcome after the surgery [6, 17]. Patients with well-controlled hypertension have an operative mortality rate similar to normotensive subjects [6]. Among the hypertensive and diabetic patients both intraoperative hypertension (more than 20 mmHg increase in mean arterial pressure — MAP — lasting 15 minutes or more) and hypotension (more than 20 mmHg decrease in MAP lasting one hour or more) were evaluated as risk factors for postoperative mortality [19]. Continuation of the antihypertensive treatment during the preoperative period decreases the number of perioperative hypertensive episodes and also reduces complications related to increased blood pressure in hypertensive patients with end-organ damage [6, 7]. Abrupt withdrawal of antihypertensive agents before surgery may cause hypertensive crisis or exacerbation of ischaemic heart disease in the perioperative period. Acute withdrawal of clonidine and β -adrenergic blockers is especially dangerous [6, 16, 21]. In patients with untreated hypertension before surgery, decline of blood pressure during induction of anaesthe-

przeciwnadciśnieniowych przyjętych bezpośrednio przed zabiegiem. Na przełomie lat 50. i 60. XX wieku opublikowano kilka opisów zabiegów operacyjnych powikłanych znacznym niedociśnieniem i bradykardią u chorych leczonych rezerpiną i metyldopą [14, 15]. Leki te, działając na ośrodkowy układ nerwowy, zmniejszają aktywność współczulnego układu nerwowego. Ponieważ wziewne środki znieczulające również hamują aktywność układu współczulnego, obserwowano synergistyczne działania tych środków w trakcie znieczulenia. Dopiero po wykazaniu, że rezerpina i metyldopa zmniejszają zapotrzebowanie na wziewne anestetyki, zmodyfikowano sposób prowadzenia znieczulenia i hipotonia bądź bradykardia nie występowały już tak często podczas zabiegu operacyjnego u tych chorych jak poprzednio. Należy podkreślić, że obecnie stosowane leki przeciwnadciśnieniowe (z wyjątkiem klonidyny) nie działają synergistycznie z wziewnymi środkami znieczulającymi [15].

Na podstawie powyższych rozważań należy stwierdzić, że nie ma obecnie przesłanek do zaprzestania doustnej farmakoterapii nadciśnienia tętniczego przed planowanym zabiegiem operacyjnym. Na podstawie wyników badań zaleca się obecnie kontynuowanie leczenia przeciwnadciśnieniowego aż do dnia zabiegu [5, 6, 9, 15, 16]. Ogólną zasadą (od której są jednak wyjątki omówione w dalszej części artykułu) powinno być to, że rano w dniu zabiegu operacyjnego chory powinien otrzymać doustne leki przeciwnadciśnieniowe, zapewniające utrzymanie prawidłowego ciśnienia tętniczego w okresie okołoperacyjnym [5, 6, 9, 15, 16]. U chorych leczonych długotrwale z powodu nadciśnienia tętniczego nie powinno się zmieniać sposobu leczenia przeciwnadciśnieniowego bezpośrednio przed zabiegiem operacyjnym [6]. Jest wiele dowodów potwierdzających celowość takiego postępowania. Wykazano, że nadciśnienie tętnicze nieleczone lub leczone w sposób niedostateczny przed zabiegiem przyczynia się do wzrostu śmiertelności okołoperacyjnej i pooperacyjnej [4, 5, 6, 17, 18, 19, 20]. Przeprowadzone badania mogą sugerować, że stosowanie leków przeciwnadciśnieniowych przed operacją zmniejsza ryzyko śmiertelnych powikłań okołoperacyjnych [6, 17]. Stwierdzono ponadto, że śmiertelność okołoperacyjna u chorych z prawidłowo leczonym nadciśnieniem tętniczym jest zbliżona do obserwowanej u osób zdrowych [6]. Wykazano, że czynnikami ryzyka zgonu w okresie okołoperacyjnym u chorych na nadciśnienie tętnicze i cukrzycę są zarówno wysokość śródoperacyjnego nadciśnienia (podwyższenie średniego ciśnienia tętniczego ≥ 20 mm Hg trwające ≥ 15 min), jak i stopień śródoperacyjnego niedociśnienia tętniczego (obniżenie średniego ciśnienia tętniczego ≥ 20 mm Hg trwające ≥ 1 h) [19]. Uważa się, że kontynuacja terapii hipotensyjnej zmniejsza częstość wzrostów ciśnienia w okresie okołoperacyjnym, jak również zmniejsza częstość powikłań związanych ze wzrostem ciśnienia tętniczego u chorych z narządowymi powikłaniami nadciśnienia [6, 7]. Zaprzestanie podawania leków przeciwnadciśnieniowych w okresie okołoperacyjnym grozi wystąpieniem przełomu nadciśnieniowego lub nasileniem objawów choroby niedokrwiennej serca. Z tych powodów

sia is more frequent than in normotensive individuals [18, 22]. Goldman *et al.* evaluated 676 consecutive patients undergoing noncardiac surgery and found that patients with untreated hypertension had greater intraoperative blood pressure decreases than those with well-controlled blood pressure or normotensives during the preoperative period [23]. Thus, the adequacy control of blood pressure before surgery may protect the patients from both sudden episodes of blood pressure increase or hypotension.

Appropriate antihypertensive treatment before surgery diminishes the operative risk of neurological and cardiac complications. In patients with uncontrolled hypertension (*i.e.* blood pressure $> 170/95$ mm Hg) undergoing carotid endarterectomy, a significantly greater number of neurological deficiencies than in patients with normal values of blood pressure has been shown [24, 25].

Surgery procedure is a stress which stimulates sympathetic nervous system activity and thereby increases the cardiac oxygen requirement [26]. It has been shown that patients with untreated hypertension have more incidents of myocardial ischaemia during anaesthesia than normotensive subjects [8, 18, 22]. In these patients, incidents of ischaemia correlated with tachycardia and other cardiac arrhythmias [8]. Slogoff *et al.* found that postoperative myocardial infarction was three times more common in patients undergoing coronary bypass who had episodes of myocardial ischaemia during surgery [27, 28]. Mangano *et al.*, who evaluated 474 men at risk of coronary heart disease undergoing noncardiac surgery, found a ninefold increase in cardiac mortality in patients with ischaemia before or during surgery [29]. Stone *et al.* in a prospective randomised trial found intraoperative myocardial ischaemia in 11 of 39 untreated hypertensive patients and only in 2 of 89 patients who were treated with beta adrenergic blockers 2 hours before surgery [8]. Mangano *et al.*, in a non-randomised, double blind, placebo-controlled trial, evaluated the effect of atenolol given immediately before or after surgery on cardiovascular morbidity after operation and during the subsequent two years in patients at high risk of coronary artery disease (65% of whom were hypertensives) [30]. In those patients who received 5 mg of atenolol intravenously 30 minutes before surgery and then 50 or 100 mg orally for seven days, the overall cardiac mortality was considerably reduced (up to 10%) as compared with patients in the placebo group (21%). Additionally, the event-free survival during two years was improved (83% in atenolol treated versus 68% in placebo group) [30]. In the recently published randomised, double blind placebo-controlled trial, Poldermans *et al.* assessed the effect of perioperative treatment with bisoprolol in 173 patients at high risk of coronary artery disease undergoing major vascular elective surgery (abdominal aortic or infrainguinal arterial reconstruction) on the incidence of nonfatal myocardial infarction or death from cardiac causes in the perioperative period [31]. Only two patients in the bisoprolol group died due to cardiac complications after surgery (3.4%) as compared with 9 pa-

szczególnie niebezpieczne jest gwałtowne zaprzestanie leczenia klonidyną i lekami blokującymi receptory β -adrenergiczne [6, 16, 21]. U chorych na nadciśnienie tętnicze, u których nie stosowano farmakoterapii przeciwnadciśnieniowej przed zabiegiem operacyjnym, stwierdzono ponadto znacznie większe obniżenie ciśnienia tętniczego podczas indukcji znieczulenia niż u osób z prawidłowymi wartościami ciśnienia tętniczego [18, 22]. Goldmann i wsp. obserwując 676 osób poddanych niekardiologicznym zabiegom operacyjnym, stwierdzili znamienne większe spadki ciśnienia tętniczego u chorych nieleczonych na nadciśnienie tętnicze niż u chorych skutecznie leczonych lub osób zdrowych [23]. Na podstawie wyników tych badań można stwierdzić, że stosowanie leków przeciwnadciśnieniowych w okresie okołoperacyjnym stabilizuje ciśnienie tętnicze krwi i zabezpiecza chorego zarówno przed gwałtownym wzrostem, jak i nagłym spadkiem ciśnienia tętniczego.

Odpowiednie leczenie przeciwnadciśnieniowe zmniejsza ryzyko wystąpienia w okresie okołoperacyjnym mózgowych i sercowych powikłań nadciśnienia tętniczego. Stwierdzono, że u chorych z niewystarczająco leczonym nadciśnieniem tętniczym (tj. z ciśnieniem tętniczym $\geq 170/95$ mm Hg) poddawanych zabiegom endarterektomii tętnic szyjnych, znamienne częściej występowały zaburzenia ośrodkowego układu nerwowego niż u chorych, u których ciśnienie tętnicze było prawidłowe [24, 25].

Zabieg operacyjny jest silnym stresem pobudzającym współczulny układ nerwowy i tym samym zwiększa zapotrzebowanie mięśnia sercowego na tlen [26]. Stwierdzono, że u chorych z nieleczonym nadciśnieniem tętniczym częściej dochodzi w trakcie znieczulenia do niedokrwienia mięśnia sercowego [8, 18, 22]. Incydem niedokrwienia mięśnia sercowego może towarzyszyć przyspieszenie akcji serca oraz inne zaburzenia rytmu serca [8]. Z badań Slogoff i wsp. przeprowadzonych u chorych poddawanych zabiegom pomostowania tętnic wieńcowych wynika, że u chorych, u których podczas zabiegu operacyjnego wystąpiło niedokrwienie mięśnia sercowego, 3-krotnie częściej dochodziło do zawału serca w okresie pooperacyjnym [27, 28]. Natomiast Mangano i wsp., badając 474 mężczyzn z chorobą niedokrwinną serca lub z wysokim ryzykiem wystąpienia tej choroby, poddanych niekardiologicznym zabiegom operacyjnym, stwierdzili aż 9-krotnie większą śmiertelność z powodów sercowo-naczyniowych u chorych z niedokrwieniem mięśnia sercowego stwierdzonym w okresie okołoperacyjnym [29]. Stone i wsp. w prospektywnym i randomizowanym badaniu stwierdzili występowanie śródoperacyjnego niedokrwienia mięśnia sercowego u 11 spośród 39 chorych z nieleczonym wcześniej nadciśnieniem tętniczym. Niedokrwienie mięśnia sercowego wystąpiło jedynie u 2 spośród 89 chorych, którym podano jednorazowo na 2 godziny przed zabiegiem operacyjnym lek blokujący receptory β -adrenergiczne [8]. W randomizowanych, przeprowadzonych metodą podwójnie ślepej próby badaniach kontrolowanych z zastosowaniem placebo, Mangano i wsp. oceniali zależność między zastosowaniem atenololu bezpośrednio przed oraz po operacji u chorych z wysokim ryzykiem wystąpienia choroby

tętniczej (17%) w grupie nieleczonych. Ponadto, śmiertelność z powodu zawału serca wystąpiła u 9 pacjentów w grupie standardowej opieki (17%) i u żadnego z pacjentów leczonych bisoprololem. W tym badaniu o 91% zmniejszono częstość wystąpienia poważnych zdarzeń sercowych u pacjentów leczonych bisoprololem w grupie wysokiego ryzyka choroby naczyń wieńcowych podlegających dużej operacji naczyniowej [19]. Według tych wyników [4, 18, 19], wydaje się, że preoperacyjne leczenie β -adrenergicznymi lekami znacząco zmniejsza częstość zdarzeń sercowych w okresie okołoperacyjnym.

Wniosek: leczenie przeciwnadciśnieniowe w okresie okołoperacyjnym zmniejsza śmiertelność, stabilizuje ciśnienie krwi i zapobiega zdarzeniom sercowym i mózgowym. Należy również podkreślić, że nie ma powodu do wycofania antyhipertensyjnego leczenia przed zabiegiem operacyjnym.

Następne pytanie brzmi: które antyhipertensyjne leki powinny być preferowane przed zabiegiem? Według powyższych badań, β -adrenergiczne leki powinny być stosowane jako pierwsza linia [8, 30, 31, 32, 33]. Te leki nie tylko obniżają ciśnienie krwi, ale także zmniejszają częstość wystąpienia zaburzeń rytmu serca, w tym tachykardii, w okresie okołoperacyjnym. Inym lekiem, który może być stosowany w okresie okołoperacyjnym, jest klonidyna [16, 33]. Niestety, w Polsce nie ma dostępnej formy iniekcyjnej klonidyny, dlatego niektóre trudności mogą wystąpić w zapobieganiu i leczeniu odbicia ciśnienia krwi związane z wycofaniem leku. Dlatego wydaje się rozsądne, aby u pacjentów leczonych klonidyną przed zabiegiem operacyjnym zmienić lek na inny antyhipertensyjny 10-14 dni przed zabiegiem operacyjnym.

Niektórzy badacze zalecają w okresie przedoperacyjnym leczenie długodziałającymi lekami blokującymi kanały wapniowe [16, 35, 36]. Leczenie tymi lekami może zapobiec wzrostowi ciśnienia krwi podczas indukcji znieczulenia [35]. Zuccala *et al.* ocenili potrzebę preoperacyjnej transfuzji i częstość spadku hemoglobiny u pacjentów leczonych lekami blokującymi kanały wapniowe przed zabiegiem operacyjnym z powodu złamania biodra. Ci badacze sugerują, że leki blokujące kanały wapniowe mogą zwiększyć krwawienie w okresie okołoperacyjnym [37]. Jednakże, biorąc pod uwagę ograniczenia tego badania (nie było to badanie randomizowane, nie było podwójnie ślepe), trudno jest udowodnić, że krwawienie jest zwiększone u pacjentów leczonych lekami blokującymi kanały wapniowe. W przeciwieństwie do β -adrenergicznych leków, antagonisty wapniowe nie zapobiegają niedokrwieniu w tym czasie [38, 39].

Leczenie moczopędami przed zabiegiem operacyjnym jest kontrowersyjne. Niektórzy badacze sugerują, że pacjentów nie należy leczyć moczopędami przed zabiegiem operacyjnym, ponieważ niekorzystne wyniki badań z deplecją objętości krwi. Ponadto, u pacjentów leczonych moczopędami konieczne jest intensywne nawodnienie przed zabiegiem operacyjnym [40]. Inni badacze postulują, że moczopędami można leczyć pacjentów przed zabiegiem operacyjnym. Ci badacze sugerują, że długotrwałe stosowanie tych leków prowadzi do znaczącego spadku oporu naczyniowego, a nie do deplecji objętości krwi [9].

niedokrwiennej serca (65% z nich chorowało na nadciśnienie tętnicze) a śmiertelnością z przyczyn sercowo-naczyniowych w okresie okołoperacyjnym i w ciągu 2 lat od zabiegu [30]. U chorych, którzy otrzymali 5 mg atenololu doustnie 30 minut przed operacją, a następnie doustnie co 12 godzin 50 lub 100 mg przez 7 kolejnych dni, śmiertelność z przyczyn sercowo-naczyniowych istotnie zmalała (do 10%) w porównaniu z chorymi, którzy otrzymali placebo (21%). Dwuletnie przeżycie bez objawów chorobowych osób, które otrzymały w okresie okołoperacyjnym atenolol wynosiło 83% i było znacznie wyższe niż u chorych, którzy otrzymali placebo (68%) [30]. W ostatnio opublikowanych wynikach randomizowanych, przeprowadzonych metodą podwójnie ślepej próby, kontrolowanych badań z zastosowaniem placebo Poldermans i wsp. oceniali wpływ leczenia bisoprololem u 173 chorych z wysokim ryzykiem występowania choroby niedokrwiennej serca poddanych planowym zabiegom operacyjnym na dużych naczyniach (rekonstrukcja aorty brzusznej lub tętnic kończyn dolnych) na częstość zawału serca i śmiertelność z przyczyn sercowo-naczyniowych w okresie okołoperacyjnym [31]. Jedynie 2 chorych otrzymujących bisoprolol zmarło w okresie pooperacyjnym z przyczyn sercowo-naczyniowych (3,4%). W grupie chorych nieleczonych bisoprololem w okresie pooperacyjnym zmarło z przyczyn sercowo-naczyniowych 9 chorych (17%). Ponadto u 9 chorych (17%) nieleczonych bisoprololem zaobserwowano zawał serca niezakończony zgonem. U żadnego z chorych otrzymujących bisoprolol nie wystąpił w okresie pooperacyjnym zawał serca niezakończony zgonem. W omawianych badaniach Poldermansa i wsp. leczenie bisoprololem zmniejszało aż o 91% częstość groźnych dla życia incydentów sercowo-naczyniowych w grupie chorych z wysokim ryzykiem występowania choroby niedokrwiennej serca, poddanych zabiegom operacyjnym na dużych naczyniach [19]. Uwzględniając wyniki tych badań [4, 18, 19], wydaje się, że podawanie selektywnych blokerów receptorów β -adrenergicznych w okresie okołoperacyjnym może w istotny sposób zmniejszyć częstość sercowo-naczyniowych powikłań nadciśnienia tętniczego.

Reasumując, kontynuacja leczenia przeciwnadciśnieniowego w okresie okołoperacyjnym stabilizuje ciśnienie tętnicze, zapobiega wystąpieniu mózgowych i sercowo-naczyniowych powikłań nadciśnienia tętniczego oraz zmniejsza śmiertelność okołoperacyjną. Zaprzestanie leczenia przeciwnadciśnieniowego u chorego z nadciśnieniem tętniczym przed planowanym zabiegiem operacyjnym jest błędem.

Jakie leki powinno się preferować w leczeniu przeciwnadciśnieniowym w okresie okołoperacyjnym? Uwzględniając wyniki powyższych badań, w pierwszej kolejności powinno się zastosować leki β -adrenolityczne [8, 30, 31, 32, 33]. Zapewniają one nie tylko kontrolę ciśnienia tętniczego, ale również chronią chorego przed zwiększeniem częstości akcji serca oraz zaburzeniami rytmu serca. Szczególnie polecane powinny być selektywne β_1 -adrenolityki. Wśród leków godnych polecenia należy wymienić również klonidynę [16, 34]. Jej zastosowanie w okresie okołoperacyjnym ogranicza niedostępność w Polsce postaci

Angiotensin-converting enzyme inhibitors should be used in the perioperative period very carefully. These drugs effectively prevent blood pressure increase during induction to anaesthesia but on the other hand, vasodilation under anaesthesia may result in severe hypotension [41, 42]. Therefore, according to the current literature, withdrawing ACE-inhibitors 12–24 hours before surgery is recommended [6, 9, 16].

Comparison of the antihypertensive drugs used in patients undergoing surgery is shown in Table I, and an algorithm for management of these patients is shown in Table II.

Women with pre-eclampsia before caesarean section require special management. According to the guidelines of the Polish Society of Hypertension, pregnancy-induced hypertension should be treated with hydralazine, methyldopa, nitrendypine or labetalol [43, 44, 45]. There are only a few papers concerning the management of women with pre-eclampsia during the perioperative period. Labetalol and hydralazine given intravenously are the most recommended antihypertensive drugs for these women [45]. It is important to know that labetalol given before surgery attenuates the increase of blood pressure and tachycardia induced by intubation in women with pre-eclampsia [46].

The recommendations given above concern patients preparing for elective surgery. Hypertension cannot be a contraindication for surgery performed due to emergency or life-threatening conditions. In these cases drugs given parenterally can achieve satisfactory control of blood pressure during the whole intraoperative period.

Blood pressure control during surgery and in the postoperative period

The most unstable haemodynamic period during surgery occurs during the induction to anaesthesia and just after anaesthetic gases have been given [6]. During laryngoscopy and endotracheal intubation, in most patients activation of the sympathetic nervous system occurs with a subsequent rise in blood pressure and heart rate. In normotensive individuals the blood pressure can increase by 20–30 mm Hg and the heart rate by 15–20 beats per minute. In hypertensive patients systolic blood pressure can increase even by 90 mm Hg and heart rate by 40 beats per minute [47]. Such a high blood pressure increase may lead to myocardial infarction and central nervous system complications. On the other hand, some hypertensive patients have also hypotensive episodes during the induction to anaesthesia [6, 23, 47].

After using inhaled anaesthetics, blood pressure stabilises. However, under general anaesthesia blood pressure declines below the preoperative baseline [6, 47]. The most often used inhalation anaesthesia includes: halothane, enflurane, isoflurane, sevofluran and desflurane. Each inhalation anaesthetic exerts a different effect on the cardiovascular system [48]. All inhalation agents, however, decrease blood pressure through the reduction of peripheral resistance and cardiac output as well

do stosowania pozajelitowego tego leku i tym samym trudność w zapobieganiu i leczeniu przełomu nadciśnieniowego powstałego po odstawieniu klonidyny w okresie pooperacyjnym. Dlatego też wydaje się rozsądne stopniowe zaprzestanie leczenia klonidyną i zastosowanie innych leków przeciwnadciśnieniowych na 10–14 dni przed planowanym zabiegiem operacyjnym.

Niektórzy autorzy proponują, aby w leczeniu nadciśnienia tętniczego w okresie okołoperacyjnym zastosować długodziałający bloker kanałów wapniowych [16, 35, 36]. Leki z tej grupy zapobiegają wzrostowi ciśnienia tętniczego w trakcie indukcji znieczulenia [35]. Zuccala i wsp. oceniali objętość przetoczonej krwi u chorych poddanych zabiegowi operacyjnemu i wielkość obniżenia stężenia hemoglobiny we krwi u chorych poddanych operacji z powodu złamania szyjki kości udowej. Autorzy ci sugerują, że leki blokujące kanały wapniowe mogą nasilać krwawienie okołoperacyjne [37]. Tym niemniej, uwzględniając niedoskonałości metodyczne tego badania (badanie nierandomizowane i nieprzeprowadzone metodą podwójnie ślepej próby) należy uznać, że nasilenie krwawień operacyjnych u chorych leczonych blokerami kanałów wapniowych nie zostało jednoznacznie udowodnione. Leki blokujące kanały wapniowe, w odróżnieniu od blokerów receptorów β -adrenergicznych, nie zapobiegają jednak incydentom niedokrwienia mięśnia sercowego w okresie okołoperacyjnym [38, 39].

Zalecenia dotyczące podawania leków moczopędnych przed zabiegiem operacyjnym są rozbieżne. Część autorów uważa, że chorym leczonym lekami moczopędnymi nie należy podawać rannej dawki leku w dniu zabiegu operacyjnego ze względu na niekorzystne następstwa obniżonej objętości płynu zewnątrzkomórkowego [40]. W pracach tych postulowano ponadto parenteralne nawodnienie przed zabiegiem operacyjnym chorych leczonych uprzednio diuretykami [40]. Według opinii innych autorów chorym długotrwale leczonym lekami moczopędnymi można przed zabiegiem operacyjnym podać ranną dawkę leku [9]. Zwolennicy tego stanowiska uważają, że podczas długotrwałego stosowania leków moczopędnych nie obserwuje się istotnego zmniejszenia objętości płynu zewnątrzkomórkowego, a działanie przeciwnadciśnieniowe diuretyków w tym okresie polega na spadku oporu naczyniowego [9].

Inhibitory konwertazy angiotensyny powinny być stosowane w okresie okołoperacyjnym z dużą ostrożnością. Leki z tej grupy wprawdzie skutecznie zapobiegają wzrostowi ciśnienia tętniczego w trakcie indukcji znieczulenia, ale stwierdzono również, że mogą one powodować znaczne niedociśnienie w trakcie samego zabiegu operacyjnego [41, 42]. Dlatego też część badaczy zaleca zaprzestanie podawania inhibitorów konwertazy angiotensyny na 12–24 godzin przed planowym zabiegiem operacyjnym [6, 9, 16].

Uwagi dotyczące zastosowania poszczególnych grup leków przeciwnadciśnieniowych w okresie okołoperacyjnym przedstawiono w tabeli I, a sposób leczenia chorych na nadciśnienie tętnicze przed zabiegiem operacyjnym — w tabeli II.

as negative inotropic effect on the myocardium [44]. The volatile anaesthetics exert protective effects in patients with myocardial ischaemia. Although the mechanism of the protective actions of these drugs has not been yet clearly elucidated, the most probable action is the relaxation of coronary smooth muscle cells and thus a reduction in myocardial oxygen requirement [48, 49, 50]. On the other hand, the volatile anaesthetics may sensibilise the myocardium to catecholamines and thus evoke premature ventricular arrhythmias [48].

During the intubation, induction and maintenance of anaesthesia, the hypertensive patients have more episodes of blood pressure lability than normotensive individuals.

During the first 10–15 minutes after extubation, arterial pressure and heart rate increase by 10–15 mm Hg and 10 beats per minute, respectively [6, 47]. In hypertensive patients a greater increase in blood pressure and heart rate may occur and this can be followed by myocardial and neurological complications.

Also the postoperative period in hypertensive patients may be associated with severe blood pressure increases. It should be emphasised that in 35% of patients, episodes of postoperative hypertension are caused by unsatisfactory treatment of pain [51]. Therefore, before antihypertensive treatment is administered, the pain, hypothermia and anxiety as a cause of blood pressure increase should be excluded.

It is important to stress also that postoperative hypertension may intensify surgical wound bleeding.

Hypertensive crisis after surgery should be treated with parenteral agents. When the patients can be treated orally, they should be switched to the same drugs which were given before surgery.

Surgical procedure in patients with pheochromocytoma

Surgical extirpation of the tumour is the treatment of choice in patients with pheochromocytoma. In order to control the blood pressure before surgery, patients with pheochromocytoma should be treated with α -adrenergic antagonists, either phenoxybenzamine (Dibenziline) or prazosin (Minipress). If tachycardia occurs, pretreatment with β -blocking agents is necessary after previous α -adrenergic blockade [52, 53, 54, 55].

Careful monitoring and control of blood pressure during the surgery is very important. A sudden blood pressure increase may occur particularly during induction to anaesthesia, intubation and tumour preparation. Intraoperative hypertensive crisis during operation in patients with pheochromocytoma should be managed by infusion of phentolamine (Regitin) or sodium nitroprusside. It should be remembered that a sudden blood pressure decline may occur after removal of the tumour. Therefore, rapid intravenous fluid infusion to fill vascular bed and norepinephrine are necessary. Hypoglycaemia within the early postoperative period is caused by a decrease of plasma catecholamine concentration. Therefore monitoring of

Tabela I. Uwagi dotyczące zastosowania niektórych klas leków przeciwnadciśnieniowych przed zabiegiem operacyjnym
Table I. Antihypertensive drug classes and surgical procedure

Grupa leków <i>Drug class</i>	Zalecane podanie rannej dawki w dniu zabiegu operacyjnego <i>Drug administration in the morning of the surgery</i>	Opisywany „zespół odstawienia” <i>Possible “rebound effect”</i>	Uwagi <i>Comments</i>
Leki β -adrenolityczne / β -adrenergic blockers	+	+	Wykazują działanie kardioprotekcyjne / <i>Cardioprotective effect</i>
Leki α_2 -adrenolityczne / α_2 -adrenergic blockers	+	+	Wykazują działanie kardioprotekcyjne, zmniejszają zapotrzebowanie na anestetyki <i>Cardioprotective effect, lower anesthetic requirement</i>
Blokery kanałów wapniowych <i>Calcium channel blockers</i>	+	–	Nasilają krwawienie śródoperacyjne (?) <i>Increase intraoperative bleeding (?)</i>
Inhibitory ACE <i>Angiotensin-converting enzyme inhibitors</i>	–	–	Nasilają niedociśnienie śródoperacyjne <i>Increase intraoperative hypotension</i>
Leki moczopędne / <i>Diuretics</i>	+/-	–	Hipowolemia zwłaszcza u chorych leczonych krótkotrwale (?) <i>Hypovolaemia in patients on long-term treatment (?)</i>

Tabela II. Postępowanie u chorych na nadciśnienie tętnicze przed zabiegiem operacyjnym
Table II. Preoperative management in patient with hypertension

Ciśnienie tętnicze przed zabiegiem operacyjnym <i>Blood pressure before surgery</i>	Sposób postępowania <i>Management</i>	
SBP \geq 180 mm Hg i/lub DBP \geq 110 mm Hg <i>SBP \geq 180 mmHg and/or DBP \geq 110 mmHg</i>	Do czasu przeprowadzenia diagnostyki i wdrożenia skutecznego leczenia nadciśnienia tętniczego chorzy nie powinni być kwalifikowani od planowanego zabiegu operacyjnego <i>Elective surgery should be postponed until the diagnostic is performed and effective antihypertensive treatment is administered</i>	
SBP < 180 mm Hg i SBP \geq 160 mm Hg i/lub DBP < 110 mm Hg i DBP > 95 mm Hg <i>SBP < 180 mmHg and SBP \geq 160 mmHg and/or DBP < 110 mmHg and DBP > 95 mmHg</i>	Chorzy nieleczeni / <i>Untreated patients</i>	1–2-dniowe podawanie leków β -adrenergicznych; w razie przeciwwskazań do leczenia preparatami tej grupy — kwalifikacja do zabiegu po kilkunastodniowym okresie leczenia innymi lekami (blokery kanałów wapniowych, leki moczopędne) <i>1–2 days β-blockers administration; in case of contraindications to this class, the surgery can be performed after several days of therapy with another drugs (calcium channel blockers, diuretics)</i>
	Chorzy leczeni / <i>Patient treated before</i>	Kwalifikacja do zabiegu po kilkunastodniowym okresie zmodyfikowanego leczenia poprzez dodanie leku β -adrenergicznego i/lub blokeru kanałów wapniowych i/lub leku moczopędnego oraz zaprzestanie leczenia inhibitorem konwertazy angiotensyny lub klonidyną <i>Surgery may be performed after several days of modified antihypertensive treatment (addition of β-blocker and/or calcium channel blocker and/or diuretic); ACE-inhibitors and clonidine should be withdrawn</i>
SBP < 160 mm Hg i DBP \leq 95 mm Hg <i>SBP < 160 mmHg and DBP < 95 mmHg</i>	Chorzy leczeni / <i>Patients treated before</i>	Kontynuacja leczenia; ewentualna modyfikacja leczenia poprzez zaprzestanie leczenia inhibitorem konwertazy angiotensyny lub klonidyną, a rozpoczęcie lekiem β -adrenergicznym lub blokerem kanałów wapniowych <i>Continuation of the therapy; switch ACE-inhibitors or clonidine to β-blockers and/or calcium channel blockers and/or diuretics</i>
SBP (<i>systolic blood pressure</i>), skurczowe ciśnienie tętnicze, DBP, (<i>diastolic blood pressure</i>), rozkurczowe ciśnienie tętnicze		

Odmienne postępowania wymagają kobiety ciężarne z EPH gestozą przygotowywane do zabiegu cięcia cesarskiego. Zgodnie z zaleceniami Polskiego Towarzystwa Nadciśnienia Tętniczego nadciśnienie w przebiegu zatrucia ciążowego powinno być leczone za pomocą: hydralazyny, metyldopy, nitrendypiny bądź labetalolu [43, 44, 45]. Opracowania dotyczące sposobu leczenia przeciwnadciśnieniowego w okresie okołoperacyjnym w tej grupie chorych są bardzo nieliczne. Do najbardziej zalecanych leków podawanych dożylnie przed zabiegiem cięcia cesarskiego przeprowadzonym w znieczuleniu ogólnym u kobiet w stanie przedzrutowym zalicza się labetalol i hydralazynę [44]. Wykazano, że labetalol zapobiega wzrostowi ciśnienia tętniczego i tachykardii podczas intubacji u kobiet z EPH gestozą [45].

plasma glucose concentration is mandatory in patients after removal of pheochromocytoma. In general, when proper preoperative preparation and postoperative management are performed the risk of complications during the pheochromocytoma operation is similar to other extensive surgery [52, 53, 54, 55].

Conclusions

Hypertensive patients undergoing surgery are at increased risk compared to normotensive individuals. Appropriate, effective, antihypertensive management can minimise the perioperative risk. Antihypertensive treatment should be continued up to the day of surgery. In the morning of the operation day patients should receive oral medications which control blood pressure during

Wszystkie wymienione wyżej uwagi dotyczyły chorych przygotowywanych do zabiegu operacyjnego przeprowadzanego w trybie planowym. Nadciśnienie tętnicze nie może być przeciwwskazaniem do przeprowadzenia zabiegu w trybie pilnym lub ze wskazań życiowych. U takich chorych należy w razie potrzeby obniżać ciśnienie tętnicze przy pomocy leków stosowanych pozajelitowo.

Kontrola ciśnienia tętniczego podczas zabiegu operacyjnego i w okresie pooperacyjnym

Największe wahania ciśnienia tętniczego w trakcie zabiegu operacyjnego występują podczas indukcji znieczulenia oraz bezpośrednio po zakończeniu podawania wziewnych anestetyków [6]. Podczas laryngoskopii i intubacji u większości chorych dochodzi do silnej aktywacji współczulnego układu nerwowego, ze wzrostem ciśnienia tętniczego i częstości akcji serca. U osób niechorujących na nadciśnienie tętnicze skurczowe ciśnienie tętnicze wzrasta podczas laryngoskopii i intubacji o około 20–30 mm Hg, a częstość akcji serca o około 15–20 uderzeń/min. U chorych na nadciśnienie tętnicze skurczowe ciśnienie tętnicze może wzrosnąć nawet o 90 mm Hg, a częstość akcji serca aż o 40 uderzeń/min [46]. Tak duży wzrost ciśnienia tętniczego może doprowadzić do nagłego zawału serca i powikłań naczyniowych ze strony ośrodkowego układu nerwowego. Z drugiej zaś strony, u części chorych na nadciśnienie tętnicze obserwuje się podczas indukcji znieczulenia znaczne spadki ciśnienia tętniczego. Grożą one również wystąpieniem powikłań sercowo-naczyniowych u tych chorych [6, 23, 47].

Po zastosowaniu wziewnych środków znieczulających dochodzi to stopniowej stabilizacji ciśnienia tętniczego. W trakcie znieczulenia ogólnego obserwuje się spadek ciśnienia tętniczego do wartości nieco niższych niż przed zabiegiem operacyjnym [6, 47]. Najczęściej stosowanymi wziewnymi środkami znieczulającymi są: halotan, enfluran, izofluran, sewofluran i desfluran. Poszczególne gazy stosowane do znieczulenia charakteryzują się różnym oddziaływaniem na układ krążenia [48]. Wszystkie one jednak obniżają ciśnienie tętnicze krwi poprzez zmniejszenie zarówno oporu obwodowego, kurczliwości mięśnia sercowego jak i objętości wyrzutowej serca [48]. Wykazano, że wziewne środki znieczulające chronią mięsień sercowy przed niedokrwieniem. Mechanizm tego działania nie jest dokładnie poznany. Uważa się, że istotną rolę w tym mechanizmie odgrywa rozkurcz mięśniówki gładkiej naczyń wieńcowych i zmniejszenie zapotrzebowania mięśnia sercowego na tlen [48, 49, 50]. Z drugiej strony wykazano jednak, że wziewne środki znieczulające mogą uwrażliwiać mięsień sercowy na działanie amin katecholowych i przez to predysponować do wystąpienia przedwczesnych dodatkowych skurczów komorowych serca [47].

Podobnie jak podczas intubacji i indukcji znieczulenia również w trakcie całego zabiegu operacyjnego, chory na nadciśnienie tętnicze są narażeni na większe wahania ciśnienia tętniczego niż osoby z prawidłowym ciśnieniem tętniczym.

Po zakończeniu podawania wziewnych anestetyków w ciągu 10–15 min ciśnienie tętnicze wzrasta ponownie

the perioperative period. The recent study data showed that β -adrenergic blockers are recommended as the drugs of choice. These patients have their blood pressure well controlled and significantly fewer episodes of tachycardia and other arrhythmias.

Piśmiennictwo (References)

1. Rywik S., Broda G., Piotrowski W. i wsp. *Epidemiologia chorób układu krążenia — Program POL-MONICA* Warszawa. Kardiol. Pol. 1996; 44 (supl. II): 7–36.
2. Castelli W. P., Anderson K. *A population at risk. Prevalence of high cholesterol levels in hypertensive patients in the Framingham study.* Am. J. Med. 1986; 80 (supl. 2A): 23–32.
3. Collins R., Peto R., Macmahon S. i wsp. *Blood pressure, stroke and coronary heart disease, Part 2. Short term reductions in blood pressure: overview of randomized drug trials in their epidemiological context.* Lancet 1990; 335: 827–838.
4. Smithwick R.H., Thompson J.E. *Splanchnicectomy for essential hypertension.* JAMA 1953; 152: 1501.
5. Brown B.R. *Anesthesia and essential hypertension.* W: Hershey S.G. (red.) *ASA Refresher Courses in Anesthesiology.* Vol. 7. Philadelphia. J.B. Lippincott 1979; 41.
6. Wolfsthal S.D. *Is blood pressure control necessary before surgery?* Med. Clin. North. Am. 1993; 77: 349–363.
7. Ernstad B.L., Barletta J.F. *Treatment of hypertension in the perioperative patient.* Ann. Pharmacother. 2000; 34: 66–79.
8. Stone J.G., Foëx P., Sear J.W. i wsp. *Myocardial ischaemia in untreated hypertensive patients: effect of a single small oral dose of beta-adrenergic blocking agent.* Anesthesiology 1988; 68: 495–500.
9. Roizen M.F. *Anesthetic implications of concurrent diseases.* W: Miller R.D. (red.) *Anesthesia.* Philadelphia, Churchill Livingstone 2000; 935–107.
10. Cheney F.W., Posner K.L., Caplan R.A. *Adverse respiratory events infrequently leading to malpractice suits: a closed claims analysis.* Anesthesiology 1991; 75: 932–939.
11. Warner M.A., Warner M.E., Weber J.G. *Clinical significance of pulmonary aspiration during perioperative period.* Anesthesiology 1993; 78: 56–62.
12. Phillips S., Hutchinson S., Davidson T. *Preoperative drinking does not affect gastric contents.* Br. J. Anesth. 1993; 70: 6–9.
13. Coakly C.S., Alpert S., Boling J.S. *Circulatory responses during anesthesia of patients on rauwolfia therapy.* JAMA 1956; 161: 1161.
14. Ziegler C.H., Lovette J.B. *Operative complications after therapy with reserpine and reserpine compounds.* JAMA 1961; 176: 916–919.
15. Stern R. J. *Drug, disease and anesthesia.* Lippincott-Raven, Philadelphia 1997.
16. Smith M.S., Muir H., Hall R. *Perioperative management of drug therapy.* Clinical considerations. Drugs 1996; 51: 238–259.
17. Howell S.J., Sear Y.M., Yeates D. i wsp. *Hypertension, admission blood pressure and perioperative cardiovascular risk.* Anesthesia 1996; 51: 1000–1004.
18. Prys-Roberts C., Meloche R., Foëx P. *Studies of anaesthesia in relation to hypertension: cardiovascular responses of treated and untreated patients.* Br. J. Anaesth. 1971; 43: 122–137.
19. Charlson M.E., MacKenzie R., Gold J.P. i wsp. *Intraoperative blood pressure. What patterns identify patients at risk for postoperative complications.* Ann. Surg. 1990; 212: 567–580.

o około 10–15 mm Hg, a częstość akcji serca o około 10 uderzeń/min [6, 47]. Chorzy na nadciśnienie narażeni są wtedy na gwałtowny wzrost ciśnienia tętniczego i tachykardię, co może doprowadzić do zawału serca i powikłań ze strony ośrodkowego układu nerwowego.

W okresie pooperacyjnym u chorych na nadciśnienie może dochodzić do znacznych wzrostów ciśnienia tętniczego. Na szczególne podkreślenie zasługuje fakt, że bardzo często (w około 1/3 przypadków) wzrost ciśnienia tętniczego w okresie pooperacyjnym jest spowodowany niewystarczającym leczeniem przeciwbólowym [50]. Przed zastosowaniem leczenia przeciwnadciśnieniowego należy upewnić się, że wzrost ciśnienia tętniczego nie wynika z niedostatecznie leczonych dolegliwości bólowych, lęku, czy też wychłodzenia organizmu chorego. W takich przypadkach w pierwszej kolejności należy zastosować leczenie przyczynowe.

Należy również pamiętać, że podwyższone ciśnienie tętnicze w okresie pooperacyjnym może nasilać krwawienie z rany pooperacyjnej.

W leczeniu przełomu nadciśnieniowego w okresie pooperacyjnym leki przeciwnadciśnieniowe podaje się pozajelitowo. W okresie, kiedy chory może po zabiegu przyjmować już leki doustnie, należy stopniowo powrócić do tych samych leków, które były stosowane przed zabiegiem operacyjnym.

Zabieg operacyjny u chorych z guzem chromochłonny

Operacyjne usunięcie guza chromochłonnego jest postępowaniem z wyboru. Jeszcze przed zabiegiem operacyjnym należy dążyć do uzyskania prawidłowego ciśnienia tętniczego. U tych chorych stosuje się doustnie α -adrenolityki takie jak fenoksybenzamina i prazosyna. W dalszej kolejności, zwłaszcza u chorych, u których stwierdza się tachykardię, należy również podawać leki blokujące receptory β -adrenergiczne [52, 53, 54, 55].

W trakcie operacji niezbędne jest ciągłe monitorowanie ciśnienia tętniczego. Nagły wzrost tego ciśnienia może wystąpić szczególnie podczas wprowadzenia do znieczulenia, intubacji oraz preparowania guza. W leczeniu śródoperacyjnego wzrostu ciśnienia tętniczego u chorego z guzem chromochłonnym stosuje się stały wlew z fentolaminy (Regitin) bądź też nitroprusydku sodu. Należy pamiętać o tym, że po usunięciu guza ciśnienie tętnicze może się bardzo gwałtownie obniżyć. Należy nawadniać chorego podając płyny wypełniające łożysko naczyniowe w szybkim wlewie dożylnym, a w razie braku poprawy należy zastosować dożylny wlew noradrenaliny. Spadek stężenia katecholamin we wczesnym okresie pooperacyjnym może objawiać się hipoglikemią. Dlatego też u chorych po usunięciu guza chromochłonnego należy monitorować również glikemię. Uważa się, że przy odpowiednim przygotowaniu przedoperacyjnym i postępowaniu w okresie okołoperacyjnym ryzyko powikłań w czasie zabiegu usunięcia guza chromochłonnego nie jest większe niż w przypadku innych rozległych zabiegów operacyjnych [52, 53, 54, 55].

20. Charlson M.E., MacKenzie R., Gold J.P. i wsp. *Preoperative characteristics predicting intraoperative hypotension and hypertension among hypertensives and diabetics undergoing noncardiac surgery.* Ann. Surg. 1990; 212: 66–81.
21. Hart G.R., Anderson R.J. *Withdrawal syndromes and the cessation of antihypertensive therapy.* Arch. Intern. Med. 1982; 141: 1125–1127.
22. Prys-Roberts C., Greene L.T., Meloche R., Foex P. *Studies of anaesthesia in relation to hypertension: hemodynamic consequences of induction and endotracheal intubation.* Br. J. Anaesth. 1971; 43: 531–547.
23. Goldman L., Caldera D.L. *Risks of general anesthesia and elective operation in the hypertensive patient.* Anesthesiology 1979; 50: 285–292.
24. Asidao C.B., Donegan J.H., Whitesell R.C. i wsp. *Factors associated with perioperative complications during carotid endarterectomy.* Anest. Analg. 1982; 61: 631–637.
25. Towne J.B., Bernhard V.M. *The relationship of postoperative hypertension to complication following carotid endarterectomy.* Surgery 1980; 88: 575–580.
26. Derbyshire D.R., Smith G. *Sympathoadrenal responses to anaesthesia and surgery.* Br. J. Anaesth. 1984; 56: 725–739.
27. Slogoff S., Keats A.S. *Does perioperative myocardial ischaemia lead to postoperative myocardial infarction?* Anesthesiology 1985; 62: 107–114.
28. Slogoff S., Keats A.S. *Further observations on perioperative myocardial ischaemia.* Anesthesiology 1986; 65: 539–542.
29. Mangano D.T., Browner W.S., Hollenberg M. i wsp. *Association of perioperative myocardial ischaemia with cardiac morbidity and mortality in men undergoing noncardiac surgery.* N. Eng. J. Med. 1990; 323: 1781–1788.
30. Mangano D.T., Layug E.L., Wallace A. i wsp. *Effect of atenolol on mortality and cardiovascular morbidity after noncardiac surgery.* N. Eng. J. Med. 1996; 335: 1713–1720.
31. Poldermans D., Boersma E., Bax J.J. i wsp. *The effect of bisoprolol on perioperative mortality and myocardial infarction in high-risk patients undergoing vascular surgery.* N. Eng. J. Med. 1999; 341: 1789–1794.
32. Magnusson J., Thuli T., Werner O. i wsp. *Haemodynamic effects of pretreatment with metoprolol in hypertensive patients undergoing surgery.* Br. J. Anaesth. 1986; 58: 251–260.
33. Feldman T., Fusman B., McKinsey J. *Beta-blockade for patients undergoing vascular surgery.* N. Eng. J. Med. 342: 1051–1052.
34. Quintin L., Bouloc X., Butin E. i wsp. *Clonidine for major vascular surgery in hypertensive patients: a double blind, controlled, randomized study.* Anesth. Analg. 1996; 83: 687–695.
35. Casson W.R., Jones R.M., Parsons R.S. *Nifedipine and cardiopulmonary by-pass: post-bypass management after continuation or withdrawal of therapy.* Anesthesia 1984; 39: 1197–1201.
36. Colson P., Médioni P., Sausisine M. i wsp. *Haemodynamic effect of calcium channel blockade during anesthesia for coronary artery surgery.* J. Cardiothorac. Vasc. Anesth. 1992; 6: 690–697.
37. Zuccalla G., Pahor M., Landi F. i wsp. *Use of calcium antagonists and need for perioperative transfusion in older patients with hip fractures: observational study.* Br. Med. J. 1997; 314: 643–644.
38. Slogoff S., Keats A.S. *Does chronic treatment with calcium entry blocking drugs reduce perioperative myocardial ischaemia?* Anesthesiology 1988; 68: 676–680.
39. Gorven A.M., Cooper G.M., Prys-Roberts C. *Haemodynamic disturbances during anaesthesia in a patient receiving calcium channel blockers.* Br. J. Anaesth. 1986; 58: 357–360.
40. Hulyalkar A.R., Miller E.D. *Evaluation of the hypertensive patient.* W: Principles and Practise of Anesthesiology wyd. Longnecker D.E., Tinker J.H., Morgan G.E. Mosby-Year Book Inc, St.Louis 1998; 157–167.

Podsumowanie

Zabieg operacyjny u chorego na nadciśnienie tętnicze obarczony jest większym ryzykiem niż u osób z prawidłowymi wartościami ciśnienia tętniczego. Odpowiednie, skuteczne leczenie przeciwnadciśnieniowe może to ryzyko istotnie zmniejszyć. Zaleca się aby leczenie przeciwnadciśnieniowe było kontynuowane aż do dnia zabiegu. Również rano w dniu zabiegu operacyjnego chory powinien przyjąć doustnie leki przeciwnadciśnieniowe zapewniające zachowanie prawidłowego ciśnienia tętniczego w okresie okołoperacyjnym. Uwzględniając wyniki badań przeprowadzonych w ostatnich latach należy przyjąć, że w okresie okołoperacyjnym powinny być stosowane w pierwszej kolejności leki β -adrenolityczne. Zapewniają one nie tylko kontrolę ciśnienia tętniczego, ale również chronią chorego przed tachykardią i groźnymi dla życia zaburzeniami rytmu serca w okresie okołoperacyjnym.

Adres do korespondencji (Address for correspondence):

Prof. dr hab. med. Andrzej Więcek
Katedra i Klinika Nefrologii, Endokrynologii i Chorób Przemiany Materii
Śląskiej Akademii Medycznej w Katowicach
ul. Francuska 20/24
40-027 Katowice
tel.: (032) 255-26-95
faks: (032) 255-37-26

Praca wpłynęła do Redakcji: 15.06.2001 r.

41. Yates A.P., Hunter D.N. *Anaesthesia and angiotensin-converting enzyme inhibitors: the effects of enalapril on perioperative cardiovascular stability.* *Anaesthesia* 1988; 43: 935-938.
42. Coriat P., Richter C., Douraki T. i wsp. *Influence of chronic angiotensin converting enzyme inhibition on anaesthetic induction.* *Anaesthesiology* 1994; 81: 299-307.
43. Kaplan N.M. *Clinical Hypertension*, Williams & Wilkins, Baltimore, 1998.
44. Magee L.A., Ornstein M.P., von Dadelson P. *Management of hypertension in pregnancy.* *Br. Med. J.* 1999; 318: 1332-1333.
45. *Zasady postępowania w nadciśnieniu tętniczym. Stanowisko Polskiego Towarzystwa Nadciśnienia Tętniczego.* *Nadciśnienie Tętnicze* 2000; 4: B1-B34.
46. Ramanathan J., Sibai B.M., Mabie W. i wsp. *The use of labetalol for attenuation of the hypertensive response to endotracheal intubation in preeclampsia.* *Am. J. Obst. Gynecol.* 1988; 159: 650-654.
47. Prys-Roberts C., Meloche R. *Management of anesthesia in patients with hypertension and ischaemic heart disease.* *Int. Anesthesiol. Clin.* 1980; 18: 181-217.
48. Stoelting R.K., Miller J.D. *Effects of inhaled anesthetics on ventilation and circulation.* [W:] *Basics of anaesthesia.* New York 1989, Churchill Livingstone Inc., 43-56.
49. Coetzee A., Brits W., Genade S. i wsp. *Halotane does have protective properties in the isolated ischaemic rat heart.* *Anesth. Analg.* 1991; 73: 711-719.
50. Kersten J.R., Schmelling T.J., Hettrick D.A. i wsp. *Mechanism of myocardial protection by isoflurane: role of adenosine triphosphate regulated potassium channels.* *Anesthesiology* 1996; 85: 794-807.
51. Gal T.J., Cooperman L.H. *Hypertension in the immediate postoperative period.* *Br. J. Anaesth.* 1975; 47: 70-74.
52. Puelertis J., Ein S., Balfe J.W. *Anaesthesia for pheochromocytoma.* *Can. J. Anaesth.* 1988; 35: 526-534.
53. Desmonds J.M., Marty J. *Anaesthetic management of patients with pheochromocytoma.* *Br. J. Anaesth.* 1984; 56: 781-789.
54. Januszewicz A., Sznajderman M., Wocial B. *Guz chromochłonna. W: Nadciśnienie hormonalne.* Januszewicz W., Sznajderman M., Januszewicz A. (red.). PWN Warszawa 1997.
55. Szostak M., Cieśla W., Brzeziński T. *Leczenie chirurgiczne nadciśnienia hormonalnego. W: Nadciśnienie hormonalne.* Januszewicz W., Sznajderman M., Januszewicz A. (red.) PWN Warszawa 1997.