

BADANIA NAD WYSTĘPOWANIEM  
SUBKLINICZNEJ KWASICY ODDECHOWEJ  
U PSÓW RASY BOKSER W PRZEBIEGU  
ZESPOŁU BRACHYCEFALICZNEGO



Piotr Sławuta

BADANIA NAD WYSTĘPOWANIEM  
SUBKLINICZNEJ KWASICY ODDECHOWEJ  
U PSÓW RASY BOKSER W PRZEBIEGU  
ZESPOŁU BRACHYCEFALICZNEGO



7

WSPÓŁCZESNE PROBLEMY  
MEDYCYNY WETERYNARYJNEJ



*Autor*  
Piotr Sławuta

*Opiniodawca*  
dr hab. Andrzej Pomianowski, prof. UWM

*Redaktor merytoryczny*  
prof. dr hab. Wojciech Zawadzki

*Opracowanie redakcyjne*  
Justyna Murdza

*Korekta*  
Magdalena Kozińska

*Łamanie*  
Teresa Alicja Chmura

*Projekt okładki*  
Halina Sebzda

Monografie CLIX

© Copyright by Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, Wrocław 2013

ISSN 2083-5639  
ISBN 978-7717-131-8

**WYDAWNICTWO UNIWERSYTETU PRZYRODNICZEGO WE WROCŁAWIU**  
**Redaktor Naczelny – prof. dr hab. inż. Andrzej Kotecki**  
**ul. Sopocka 23, 50-344 Wrocław, tel. 71 328 12 77**  
**e-mail: wyd@up.wroc.pl**

---

Nakład 100 + 16 egz. Ark. wyd. 6,5. Ark. druk. 7,5  
Druk i oprawa: EXPOL, P. Rybiński, J. Dąbek, Spółka Jawna  
ul. Brzeska 4, 87-800 Włocławek

## SPIS TREŚCI

Wykaz skrótów .....	7
1. Wstęp .....	9
2. Cel pracy .....	13
3. Materiał i metody .....	14
3.1. Doświadczenia wstępne .....	14
3.2. Doświadczenia właściwe.....	15
4. Wyniki.....	17
4.1. Badania porównawcze parametrów równowagi kwasowo-zasadowej .....	17
4.2. Badania stężenia elektrolitów w surowicy krwi.....	18
4.3. Badania endoskopowe.....	18
4.4. Zabieg chirurgiczny.....	18
4.5. Wpływ temperatury oznaczenia na wartość badanych parametrów RKZ i pO <sub>2</sub> .....	18
5. Omówienie wyników .....	19
5.1. Badania porównawcze parametrów równowagi kwasowo-zasadowej .....	19
5.2. Badania stężenia elektrolitów w surowicy krwi.....	23
5.3. Badania endoskopowe.....	25
5.4. Zabieg chirurgiczny.....	25
5.5. Wpływ temperatury w jakiej wykonywane jest oznaczenie na wyniki gazometrii krwi tętnicznej.....	25
6. Wnioski .....	26
7. Tabele .....	27
8. Piśmiennictwo .....	54
Załączniki .....	63
Spis tabel .....	108
List of tables.....	110
Spis wykresów .....	112
List of graphs.....	114
Spis fotografii .....	116
List of figures.....	117



## WYKAZ SKRÓTÓW

- Atot – całkowite stężenie nietlotnych słabych kwasów w surowicy krwi (ang. acid total)
- BE – nadmiar lub niedobór zasad buforujących w surowicy krwi
- $\text{HCO}_3^-$  – stężenie wodorowęglanu, jedna ze składowych bufora surowicy krwi
- HH – równanie Hendersona-Hasselbacha
- LA – luka anionowa, pozorny brak anionów w surowicy krwi
- $\text{LA}_m$  – modyfikowana luka anionowa, uwzględniająca stężenie albumin w surowicy krwi
- $\text{pCO}_2$  – ciśnienie parcjalne, cząstkowe  $\text{CO}_2$
- pH – ujemny logarytm stężenia jonów  $\text{H}^+$
- $\text{pO}_2$  – ciśnienie parcjalne, cząstkowe  $\text{O}_2$
- RKZ – równowaga kwasowo-zasadowa
- SID – różnica stężeń jonów pochodzących od mocnych elektrolitów surowicy krwi (ang. strong ion difference)
- SIG – pozorna różnica w stężeniu kationów i anionów pochodzących od mocnych elektrolitów surowicy krwi (ang. strong ion gap)





# 1. WSTĘP

W terminologii chemicznej kwasem nazywamy taką substancję, która w roztworze wodnym odszczepia jony wodorowe ( $H^+$ ), natomiast zasada to substancja, która w roztworze wodnym oddaje jony wodorotlenowe ( $OH^-$ ). Opisując równowagę kwasowo-zasadową (RKZ) organizmów żywych, korzysta się z teorii Brönsteda, w myśl której kwasem jest substancja oddająca jony  $H^+$ , czyli jest dostawcą protonów, natomiast zasada przyłącza jony  $H^+$ , czyli jest ich biorcą. Odczyn roztworu – pH jest określony stężeniem jonów wodorowych, uzależnionym od stopnia dysocjacji kwasu w roztworze – im silniejszy kwas, tym stopień dysocjacji jest wyższy. W roztworze obojętnym stężenie jonów wodorowych jest równe stężeniu jonów wodorotlenowych i wynosi  $10^{-7}$  mol/l. W praktyce wyrażenie stężenia jonów wodorowych liczbami potęgowymi jest niewygodne, zgodnie więc z sugestią Sørensen’a przyjmuje się wyrażanie koncentracji jonów  $H^+$  ujemnym logarytmem ich stężenia, oznaczanego symbolem pH (czyli  $pH = (-)\log H^+$ ). Według podanej wyżej definicji roztworu obojętnego pH mniejsze niż 7 oznacza roztwory kwaśne, równe 7 – obojętne, a większe niż 7 – zasadowe [Boron 2004, Kokot 1998].

W utrzymaniu stałego pH w organizmie biorą udział układy buforowe krwi i tkanek, które charakteryzują się tym, że dodanie do nich kwasu lub zasady tylko w niewielkim stopniu zmienia ich pH, czyli mają zdolność zarówno do wiązania, jak i oddawania jonów wodorowych. Taki warunek spełniają roztwory zawierające słaby kwas i jego anion lub słabą zasadę i jej kation. W organizmach ssaków są cztery zasadnicze układy buforowe: kwas węglowy – wodorowęglany, fosforan jednozasadowy – fosforan dwuzasadowy, oraz bufony białczanowy i hemoglobinianowy. Podstawowym układem determinującym pH osocza jest układ kwasu węglowego i wodorowęglanów, co wynika z łatwości w usuwaniu przez płuca  $CO_2$  – produktu odwodnienia kwasu węglowego. Z uwagi na to zaburzenia w funkcjonowaniu tego bufora i jego składowych są przyczyną zaburzeń RKZ o charakterze systemowym – kwasic i zasadowic. Pozostałe bufony, zwłaszcza białczanowy i fosforanowy, mają znaczenie głównie wewnątrzkomórkowe. Wewnątrzkomórkowa regulacja pH opiera się przede wszystkim na równowadze pomiędzy mechanizmami molekularnymi, które powodują stały napływ i stałe usuwanie jonów  $H^+$  „do” i „z” wnętrza komórki. Usuwanie  $H^+$  odbywa się na drodze wymiany z jonami  $Na^+$  i wymaga nakładu energii, natomiast napływ  $H^+$  jest procesem biernym i odbywa się na drodze wymiany z  $Cl^-$  [Boron 2004]. Regulacja tych procesów, zaburzenia i ich kompensacja oraz zależności w stosunku do pH osocza są wciąż badane [Balakrishnan i wsp. 2007, Boron 2004, Celotto i wsp. 2008, Smith i wsp. 1998].

Klasycznie równowagę kwasowo-zasadową (RKZ) opisuje się równaniem Hendersona-Hasselbacha (HH), w którym pH krwi jest wypadkową składowej metabolicznej wyrażonej przez stężenie wodorowęglanów ( $HCO_3^-$ ) i oddechowej, czyli prężności/ciśnienia cząstkowego dwutlenku węgla ( $pCO_2$ ), będącego bezwodnikiem kwasu węglowego [Balakrishnan i wsp. 2007, Di Bartola 2006, Sławuta i wsp. 2010]:

$$\text{pH} = 6,11 + \log \frac{[\text{HCO}_3^-]}{\text{pCO}_2 \times 0,226}$$

Równanie HH ułatwia w zasadniczy sposób orientację w mechanizmach regulujących pH krwi, gdyż z przedstawionych zależności wynika, że do diagnostyki zaburzeń RKZ konieczna jest równoczesna analiza pH krwi tętniczej i wzajemnych zależności pomiędzy  $\text{HCO}_3^-$  a  $\text{pCO}_2$ . Zmiany pH krwi wywołane pierwotnym zwiększeniem lub zmniejszeniem  $\text{pCO}_2$  nazywamy odpowiednio kwasicami lub zasadowicami oddechowymi. Jeżeli pomimo zmiany  $\text{pCO}_2$  pH utrzymuje się w granicach normy, mówimy o kwasicy lub zasadowicy oddechowej skompensowanej (wyrównanej). Ustrój, w przypadku kwasicy oddechowej, dążąc do normalizacji pH, stymuluje nerki do regeneracji  $\text{HCO}_3^-$ , co zwiększa stężenie tych jonów w surowicy krwi oraz wydalania  $\text{H}^+$ . W przypadku wyrównywania zasadowicy oddechowej nerki zwiększają wydalanie  $\text{HCO}_3^-$  [Constable 2000, De Morais i Di Bartola 1991, Di Bartola 2006, Morris i Low 2008]. Kwasica lub zasadowica metaboliczna charakteryzuje się pierwotnym spadkiem lub wzrostem stężenia  $\text{HCO}_3^-$  we krwi. Jeżeli pomimo zmiany wartości  $\text{HCO}_3^-$  pH krwi pozostaje w granicach normy, to zaburzenie jest skompensowane. W wyniku kompensacji kwasicy metabolicznej dochodzi do wzmożonej akcji oddechowej (tzw. wielkie oddychanie kwasicowe lub oddech Kussmaula) i spadku  $\text{pCO}_2$ , co powoduje normalizację pH. W przebiegu zasadowicy metabolicznej następuje ograniczenie akcji oddechowej, a co za tym idzie, zwiększenie  $\text{pCO}_2$  i wyrównanie pH [Balakrishnan i wsp. 2007, De Morais i Di Bartola 1991, Di Bartola 2006, Domino i Hastala 1994, Morris i Low 2008].

Wartość  $\text{pCO}_2$  we krwi tętniczej jest definiowana jako zależność pomiędzy  $\text{CO}_2$  produkowanym,  $\text{CO}_2$  wydalonym i  $\text{CO}_2$  wdychanym (którego wartość w praktyce jest znikoma), najczęściej opisuje się ją za pomocą wzoru:

$$\text{pCO}_2 = \frac{\text{CO}_2 \text{ produkowane}}{\text{CO}_2 \text{ wydalane}} + \text{CO}_2 \text{ wdychane}$$

$\text{CO}_2$  jest produkowany w mitochondriach komórkowych podczas przemian tlenowych, a następnie za pomocą anhidrazy węglanowej, będącej katalizatorem reakcji, szybko hydrolizowany do kwasu węglowego, który ulega dysocjacji na  $\text{H}^+$  i  $\text{HCO}_3^-$  [Curley i wsp. 2010, Dean 2011]. Praktycznie przyjmuje się, że wartość  $\text{pCO}_2$  we krwi tętniczej jest odzwierciedleniem sprawności eliminacji całości powstającego  $\text{CO}_2$  [Curley i wsp. 2010]. Kwasica oddechowa powstaje, gdy produkcja  $\text{CO}_2$  w organizmie przekracza jego eliminację przez płuca. Jest ona zwykle rezultatem hypowentylacji pęcherzyków płucnych i charakteryzuje się spadkiem pH, wzrostem  $\text{pCO}_2$  i kompensacyjnym wzrostem stężenia  $\text{HCO}_3^-$  we krwi [Kellum 2000]. U psów, podobnie jak u ludzi, wyróżnia się ostrą i przewlekłą kwasicę oddechową, kryterium podziału jest zaś wzrost stężenia  $\text{HCO}_3^-$  wyrównującego zwiększone  $\text{pCO}_2$  [De Morais i Di Bartola 1991, Maritnu i wsp. 2003]. W ostrej kwasicy oddechowej u psów zwiększeniu  $\text{pCO}_2$  o każdy 1 mmHg towarzyszy kompensacyjny wzrost stężenia  $\text{HCO}_3^-$  o 0,15 mmol/l [De Morais i Di Bartola 1991], natomiast w przewlekłej o 0,35 mmol/l [De Morais i Di Bartola 1991] lub więcej [Sławuta i wsp. 2011]. Najwyższe, uzyskane w specyficznych warunkach doświadczalnych stężenie  $\text{HCO}_3^-$ , kompensujące przewlekłą kwasicę oddechową u psów wynosiło 35–38 mmol/l [Polak i wsp. 1961, Schwartz i wsp. 1961, 1965]. Ostra kwasica oddechowa pojawia się zwykle w wyniku obrzęku płuc o przebiegu nadoстрыm, natomiast przewlekła, zdarzająca się dużo częściej, jest rezultatem hypowentylacji pęcherzyków płucnych o różnej

etiologii, zaburzeń funkcji mięśni oddechowych i uszkodzenia klatki piersiowej [Alfaro i wsp. 1996, Epstein i Singh 2001].

Warto wspomnieć, że istnieje teoria, zgodnie z którą w przebiegu kwasicy oddechowej wydalanie CO<sub>2</sub> przez płuca jest wspomagane „gastrycznym wychwytem” tego gazu z krwi. W przypadku nadmiaru pCO<sub>2</sub> we krwi żyłnej ma on być odtwarzany i magazynowany w świetle żołądka, a następnie usuwany z organizmu na drodze odruchu wago-wagalnego. Teoria ta głosi, że CO<sub>2</sub> powstaje w wyniku reakcji kwasu żołądkowego z HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>, który jest transportowany do światła żołądka w odpowiedzi na systemową kwasicę oddechową. Powstały CO<sub>2</sub> przemieszcza się w górę przełyku i w gardle miesza się z gazami wydychanymi z płuc [Dean 2011, Schwartzes i wsp. 2010, 2008].

Ściśle związane z równowagą kwasowo zasadową jest pojęcie luki anionowej (LA). W celu utrzymania elektroobojętności płynów ustrojowych stężenia kationów i anionów muszą być sobie równe. Jednak w przypadku porównania w surowicy krwi stężenia głównych kationów Na<sup>+</sup> i K<sup>+</sup> z głównymi anionami Cl<sup>-</sup> i HCO<sub>3</sub><sup>-</sup> wystąpi ich pozorny brak, czyli tzw. luka anionowa:  $LA = ([Na^+ \text{ mmol/l}] + [K^+ \text{ mmol/l}]) - ([Cl^- \text{ mmol/l}] + [HCO_3^- \text{ mmol/l}])$  [Constable 2000, Di Bartola 2006, Morris i Low 2008]. Jej wartość wynosi u psów 12–24 mmol/l i składają się na nią głównie naładowane ujemnie białka, fosforany i siarczany krwi [Di Bartola 2006]. Wartość LA jest wykorzystywana w diagnostyce przyczyn kwasicy metabolicznej [Casalietto 2005]. W przypadku gdy kwasica jest wynikiem utraty zasad przez przewód pokarmowy, LA zwykle pozostaje bez zmian (biegunka, wymioty). Jej wartość rośnie natomiast w przebiegu kwasicy mleczanowej, ketonowej i mocznicowej oraz zatruciu salicylanami, czyli wtedy gdy dochodzi do gromadzenia się kwasów organicznych – mlekowego, acetoctowego i β-hydroksymasłowego [Casalietto 2005, Di Bartola 2006]. Istnieje również pojęcie luki silnych jonów – SIG (ang. strong ion gap), które wywodzi się z opisanej niżej teorii Stewarta. W odróżnieniu od klasycznej LA jest to pozorna różnica pomiędzy kationami i anionami pochodzącymi od mocnych elektrolitów. W jej obliczaniu uwzględnia się stężenie buforów osocza – albumin i fosforanów, stąd jej większa w porównaniu z LA wartość diagnostyczna [Kellum 1995, Wooten 2004]. W medycynie człowieka, zwłaszcza u pacjentów w przebiegu intensywnej terapii, wykorzystywana jest zmodyfikowana LA, obliczana według wzoru:  $LA_m = \text{obliczona LA} + 2,5 \times (\text{albuminy}_{\text{referencyjne}} - \text{albuminy}_{\text{oznaczone}})$  [Figge i wsp. 1998, Oh 2010], która uwzględniając stężenie białkowego bufora krwi, jest w istocie połączeniem koncepcji pozornego braku jonów wywodzącego się z modelu klasycznego i modelu Stewarta. Dotychczas nie badano ewentualnych zmian LA w przebiegu kwasicy oddechowej.

Oprócz równania HH, RKZ organizmu opisuje również tak zwany model Stewarta [Stewart 1983, 1978]. W latach 80. Peter Stewart stwierdził, że właściwy wgląd w RKZ organizmu daje analiza pCO<sub>2</sub>, różnicy stężeń kationów i anionów pochodzących z mocnych elektrolitów zawartych w surowicy – SID (ang. strong ion difference) oraz całkowitego stężenia nielotnych słabych kwasów – Atot (ang. acid total) [Constable 2000, Stewart 1983, 1978]. Według tej teorii, nazywanej „strong ion approach”, jony w surowicy krwi można podzielić na dwie grupy – niebuforujące i buforujące. Pierwsza grupa pochodząca z mocnych elektrolitów (ang. strong ions) jest kompletnie zdysocjowana i nie wywiera efektu buforującego. Zaliczamy do nich kationy: Na<sup>+</sup>, K<sup>+</sup>, Ca<sup>2+</sup>, Mg<sup>2+</sup> i aniony: Cl<sup>-</sup>, mleczanowe, β-hydroksymasłanowe, acetoctowe i siarczanowe [Constable 2003, 2001]. Model Stewarta analizuje zależności pomiędzy wędrówką jonów przez błony i zmianą pH [Corey 2005], stąd według zasad podanych przez wspomnianego badacza kwasica i zasadowica oddechowa są związane z wpływem

zmian  $p\text{CO}_2$  na pH krwi i definiowane identycznie jak w równaniu HH [Constable 2000], natomiast inaczej niż w modelu klasycznym kwasica metaboliczna jest opisana jako 4 typy zaburzeń: kwasica i zasadowica jonów pochodzących z mocnych elektrolitów (ang. strong ion acidosis, strong ion alkalosis), oraz kwasica i zasadowica związane z buforami o składnikach nielotnych (nonvolatile buffer ion acidosis and nonvolatile buffer ion alkalosis) [Constable 2003, 2000].

Wartość parametrów RKZ u zdrowych psów zależy od wieku [Aguilera i wsp. 1997], wysiłku fizycznego [Hinchclif i wsp. 1997, Holloway i wsp. 1996, Kestl i Engen 1998, Langbroek i wsp. 1990], diety [Gevaert i wsp. 1991] oraz czasu jaki upłynął od karmienia [Langbroek i wsp. 1990, Ozaki i wsp. 2000]. Istotne znaczenie ma także rodzaj naczynia krwionośnego, z którego pobrano próbkę do badania. Parametry RKZ można oznaczać we krwi tętniczej, żyłnej oraz włosniczkowej – arteriolizowanej [Pang 2009]. Większość badaczy jest zgodna co do tego, że najbardziej wiarygodny wgląd w aktualny stan RKZ umożliwia badanie krwi tętniczej [Brechue i Stainsby 1994, Ilkiw i wsp. 1991, Pomianowski i wsp. 2004, Stainsby i Eitzman 1988]. Analiza próbki krwi żyłnej, ze względu na konieczność uciśnięcia naczynia, daje często zafałszowany wynik kwasicy, chociaż w pewnych szczególnych przypadkach jej pobranie do badań jest zalecane [Mathias i wsp. 1988, Nemec i wsp. 2003]. Z badań Quandta i wsp. [1991] oraz własnych [Sławuta i wsp. 2008] wynika, że pH i ciśnienie cząstkowe  $\text{O}_2$  oznaczone we krwi tętniczej i włosniczkowej różnią się od siebie w sposób istotny.

U psów brachycefalicznych, których typowym przedstawicielem jest bokser (fot. 1), ze względu na budowę trzewioczaszki występuje tzw. zespół brachycefaliczny – są to zaburzenia oddychania powstające w wyniku obecności przeszkód anatomicznych w górnych drogach oddechowych, uniemożliwiające swobodny przepływ powietrza. Do najczęściej spotykanych anomalii należą: 1) wydłużone podniebienie miękkie, 2) zwężenie nozdrzy (skrzydełek nosowych), 3) przemieszczone dośrodkowo rusztowanie chrząstki nozdrzy, 4) zwężenie kanałów nosowych, 5) wynicowane kieszonki krtaniowe, 6) zapadnięcie krtani (fot. 2–5) oraz 7) niedorozwój tchawicy występujący u buldogów angielskich. U osobnika brachycefalicznego może pojawić się pojedyncza wada lub ich dowolna kombinacja (nawet wszystkie, dając tak zwany pełny zespół brachycefaliczny) [Hendricks 1992, Poncet i wsp. 2006, 2005, Sławuta i wsp. 2011, Wykes 1991]. Objawy zespołu brachycefalicznego rozwijają się z wiekiem. Dominuje duszność wdechowa z charczeniem, chrapaniem, świstami, zmniejszoną tolerancją wysiłku, a w cięższych przypadkach sinicą i zapaścią. Początkowo objawy pojawiają się tylko w czasie wysiłku, później również w spoczynku i podczas snu [Wykes 1991]. Psy o takim typie czaszki są predysponowane do śmierci w wyniku udaru cieplnego [Bruchim i wsp. 2006] oraz zaburzeń oddychania w czasie snu [Amis i Kurpershoek 1986]. Objawy, przebieg i terapia zespołu brachycefalicznego zostały dokładnie opisane [Amis i Kurpershoek 1986, Hendricks 1992, Poncet i wsp. 2006, 2005, Wykes 1991]. Obecność przeszkód anatomicznych, które uniemożliwiają swobodny przepływ powietrza i tym samym upośledzone wydalanie  $\text{CO}_2$ , może, zgodnie z równaniem HH, powodować powstawanie kwasicy oddechowej na skutek zwiększenia  $p\text{CO}_2$  – bezwodnika kwasu węglowego [Correy 2005, Curley i wsp. 2010, Dean 2011, Hoareau i wsp. 2012]. Dotychczas nie ma odpowiedzi na pytanie, czy u klinicznie zdrowych psów ras krótkonosych, u których nie występują jeszcze objawy kliniczne syndromu brachycefalicznego, występują zaburzenia RKZ, które biorąc pod uwagę wiek i trudności w eliminacji  $p\text{CO}_2$ , powinny mieć charakter kwasicy oddechowej.

## 2. CEL PRACY

Biorąc pod uwagę specyficzną budowę trzewioczaszki psów brachycefalicznych, która upośledza swobodny przepływ powietrza, należy się spodziewać, że zgodnie z równaniem HH gromadzący się bezwodnik kwasu węglowego spowoduje systemowe zaburzenie RKZ o charakterze kwasicy oddechowej.

Z punktu widzenia terapii zespołu brachycefalicznego bardzo istotne, ciekawe i nieopisywane wcześniej jest zagadnienie wpływu zabiegu operacyjnego, korygującego przeszkodę anatomiczną, na zmianę parametrów RKZ. Interwencja chirurgiczna pociąga za sobą, jako naturalną konsekwencję, obrzęk błony śluzowej operowanej okolicy oraz przejściową depresję oddechową spowodowaną wpływem leków anestetycznych, w związku z czym zaburzenia RKZ mogą być po zabiegu bardziej nasilone. Istotna zatem jest wiedza jak długo trwają zaburzenia i jakie jest ich nasilenie.

Oprócz  $p\text{CO}_2$  i  $\text{HCO}_3^-$  efekt buforujący wywierają też albuminy i fosforany surowicy krwi oraz jony tworzące LA. Dotychczas nie wiadomo, czy w przebiegu kwasicy oddechowej u zwierząt stężenia jonów ulegają zmianie, i czy można wykorzystać to zjawisko w praktycznej diagnostyce zaburzeń RKZ u zwierząt.

Realizowany projekt badawczy miał więc na celu:

1. Stwierdzenie, czy u klinicznie zdrowych psów brachycefalicznych rasy bokser występuje bezobjawowa kwasica oddechowa.
2. Określenie, w jakim czasie po zabiegu chirurgicznym i znieczuleniu parametry RKZ wracają do normy.
3. Określenie przydatności badania stężenia jonów we krwi w zaburzeniach RKZ.

## 3. MATERIAŁ I METODY

### 3.1. Doświadczenia wstępne

Do zaplanowanych badań zakwalifikowano na podstawie wywiadu, badania klinicznego i badań laboratoryjnych 86 zdrowych, dorosłych psów rasy bokser, różnej płci (46 samce i 40 samice) i w różnym wieku (od 3 do 8 lat). W diagnostyce laboratoryjnej uwzględniono badania hematologiczne – morfologia, rozmaz krwi, RBC, WBC oraz stężenie  $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$  i  $\text{Cl}^-$  i albumin. Z tętnicy udowej, do badań RKZ, pobierano 1 ml pełnej krwi do heparynizowanej strzykawki zaopatrzonej w igłę o średnicy wewnętrznej 0,7 mm. Tętnicę udową lokalizowano palpacyjnie na przyśrodkowej powierzchni uda. Po ułożeniu psa w pozycji bocznej, dezynfekcji skóry, zlokalizowaniu tętnicy i jej tętna wprowadzano igłę do naczynia tuż powyżej uciskającego je palca i aspirowano krew bez dostępu powietrza (fot. 9, 10). Miejsce wkłucia igły było uciskane przez ok. 5 min po pobraniu, by zapobiec powstaniu krwiaka. Krew natychmiast po pobraniu była dostarczana do laboratorium analitycznego. W pobranej próbce krwi tętnicznej oznaczano: pH krwi,  $\text{HCO}_3^-$  oraz  $\text{pCO}_2$ . Oprócz tych parametrów oznaczono również ciśnienie cząstkowe tlenu –  $\text{pO}_2$  i niedobór/nadmiar zasad buforujących osocze – BE. Jako normę fizjologiczną przyjęto zakres wartości pH,  $\text{pCO}_2$ ,  $\text{HCO}_3^-$  i  $\text{pO}_2$  podanych dla krwi tętnicznej psów przez Di Bartolę [2006]:

- pH 7,35–7,46
- $\text{pCO}_2$  mmHg 30,8–42,8
- $\text{HCO}_3^-$  mmol/l 18,8–25,6
- $\text{pO}_2$  mmHg 80,9–103,3
- LA mmol/l 12–24

W związku z tym, że temperatura wpływa bezpośrednio na rozpuszczalność  $\text{O}_2$  i  $\text{CO}_2$  w osoczu krwi [Aguilera-Tejero i wsp. 1997, Ambros i wsp. 2008, Kokot 1998] oraz na odczyn wewnątrz komórek [Boron 2004] oznaczenia pH i gazów wykonano w temperaturze  $37^\circ\text{C}$  – standardowa temperatura oznaczania i  $38^\circ\text{C}$  – gdyż taka temperatura była najbardziej zbliżona do średniej temperatury wewnętrznej badanych psów. Uzyskane wyniki były porównywane z grupą 30 zdrowych psów rasy beagle (wyniki gazometrii tej grupy zostały opracowane i opublikowane przez autora w osobnej pracy [Sławuta 2008]) oraz z danymi dostępnymi w literaturze [Di Bartola 2006]. Do dalszych badań zakwalifikowano 80 klinicznie zdrowych bokserów (43 samców i 37 samic), u których na podstawie pH krwi tętnicznej,  $\text{pCO}_2$  i stężenia  $\text{HCO}_3^-$  zdiagnozowano kwasicę oddechową (u 6 osobników badanie gazometryczne było prawidłowe). Wyniki pozostałych badań hematologicznych były u tych psów w normie. U każdego psa z grupy, w której stwierdzono zaburzenia RKZ, wykonano spoczynkowe badanie EKG, 24-godzinne badanie holterowskie oraz badanie echokardiograficzne w celu wykluczenia zaburzeń rytmu i organicznych chorób serca, mogących być

przyczyną duszności i omdleń, uniemożliwiających wykonanie ewentualnego zabiegu korekcji podniebienia. W wyniku badań kardiologicznych z doświadczeń właściwych wyeliminowano 16 osobników, u których zdiagnozowano zaburzenia rytmu: blok przedsionkowo-komorowy I, II i III stopnia, częstoskurcz komorowy, przedwczesne pobudzenia komorowe i napadowe migotanie przedsionków. Ryzyko przeprowadzenia zabiegu chirurgicznego u tych psów było zbyt duże w stosunku do potencjalnych korzyści.

Oznaczenie parametrów RKZ i badania hematologiczne wykonane zostały w laboratorium Katedry Chorób Wewnętrznych Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu za pomocą aparatów Osmotech OPTI Blood Gas Analyser i Vet abc<sup>TM</sup> Animal Blood Counte.

### 3.2. Doświadczenia właściwe

Do doświadczeń właściwych zakwalifikowano 64 (33 samców i 31 samic) zdrowych klinicznie psów bez arytmii oraz bez organicznej choroby serca. Badanie endoskopowe przeprowadzone u każdego boksera było równocześnie kwalifikacją do zabiegu chirurgicznego. Badanie endoskopowe i zabieg przeprowadzono w znieczuleniu ogólnym (fot. 6, 11). W premedykacji pacjenci otrzymywali domięśniowo medetomidynę w dawce 30 µg/kg m.c. Po upływie 15 minut podawano dożylnie fentanyl w dawce 2 µg/kg m.c. wraz z atropiną 40 µg/kg m.c. Indukcję przeprowadzono propofolem w dawce 4 mg/kg m.c. Dawki leków i schemat znieczulenia były zgodne z opisanymi przez innych badaczy [Ambros i wsp. 2008, Covey-Crump i Murison 2008, Enouri i wsp. 2008, Grint i wsp. 2010]. U 60 badanych bokserów (32 samców i 28 samic), ponumerowanych w tabelach od 1 do 60, stwierdzono silny przerost żagielka podniebienia miękkiego wymagający korekcji chirurgicznej (u 4 pozostałych przyczyną kwasicy oddechowej było zwężenie nozdrzy) (fot. 7, 8a–e). Do endoskopii i zabiegu operacyjnego psa układano w pozycji mostkowej – zalecanej dla psów mających problemy z niedotlenieniem [Mc Milan i wsp. 2009] i rozwierano jamę ustną przy użyciu taśm przelozonych za kłami. W przypadku konieczności wykonania zabiegu operacyjnego miejsce planowanego cięcia wyznaczał przylegający do brzusznej strony podniebienia miękkiego szczyt nagłośni oraz środkowy punkt w migdałkach gardłowych. Po wprowadzeniu rurki dotchawiczej i po założeniu szwów adaptacyjnych odcinano naddatek podniebienia miękkiego (fot. 12–14). Ranę zespalano za pomocą materiału wchłanialnego o grubości 4–0 szwem ciągłym (fot. 15–17). Po zabiegu stosowano ogólną osłonę antybiotykową. Od każdego psa, po wykonanym zabiegu, pobierano krew tętniczą i oznaczono w niej parametry RKZ: pH krwi, pCO<sub>2</sub>, HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>, oraz pO<sub>2</sub>, BE i porównywano je z grupą beagle'i oraz z wartościami uzyskanymi w grupie badanej przed zabiegiem. Oznaczenia pH i gazów, podobnie jak w doświadczeniach wstępnych, wykonano w temperaturze 37°C – standardowa temperatura oznaczania i 38°C – gdyż ona była najbardziej zbliżona do średniej temperatury wewnętrznej badanych psów. Krew pobierano bezpośrednio po zabiegu, a następnie w odstępach 4-godzinnych przez 48 godzin (zwierzę przebywało w tym czasie w szpitalu klinicznym). W związku z tym, że w ciągu dwóch dób po zabiegu pO<sub>2</sub> było niższe niż w grupie psów rasy beagle, doświadczenie kontynuowano pobierając krew co 24 godziny. Obserwację przerwano w piątej dobie po zabiegu, gdyż pomiary pO<sub>2</sub> w 4. i 5. dobie były praktycznie takie same, w związku z czym uznano, że pO<sub>2</sub> osiągnęło wartość maksymalną. Krew tętniczą pobierano w sposób opisany w rozdziale „Materiał i metody”. Wykorzystanie stosunkowo cienkiej igły (0,7 mm) i pobieranie jednorazowo ok. 1 ml nie spowodowało powikłań w postaci powstania krwiaka.

Ze względu na potencjalny wpływ, jaki mogły mieć stosowane leki i proces gojenia na wyniki RKZ i wartość  $pO_2$ , oraz chęć uzyskania najbardziej wiarygodnych danych, od wszystkich zoperowanych psów pobrano krew tętniczą (oznaczając parametry RKZ i  $pO_2$ ) i żylną (oznaczając stężenie jonów) również w 14. dobie po zabiegu. Ponieważ nie jest możliwe precyzyjne podanie czasu jaki upłynął od momentu zakończenia zabiegu do chwili pierwszego pobrania krwi, uzyskane wartości opisano w tabelach jako „po zabiegu”. Zwykle czas ten wynosił 30–35 min po zakończeniu operacji, ale nigdy nie był dłuższy niż 45 min. Na podstawie uzyskanych danych obliczono wartość LA przed i po zabiegu korekcji podniebienia według wzoru:  $LA = ([Na^+ \text{ mmol/l}] + [K^+ \text{ mmol/l}]) - ([Cl^- \text{ mmol/l}] + [HCO_3^- \text{ mmol/l}])$  [Di Bartola 2006, Oh 2010] oraz wartość zmodyfikowanej LA według wzoru:  $LA_m = \text{obliczona LA} + 2,5 \times (\text{albuminy}_r - \text{albuminy}_o)$  [Oh 2010], gdzie  $\text{albuminy}_o$  to oznaczone stężenie albumin w surowicy badanych psów, natomiast  $\text{albuminy}_r$  to wartość referencyjna ich stężenia w osoczu krwi – w prezentowanej pracy przyjęto i podstawiano do wzoru wartość 44,5 g/l, tj. średnią wartość prawidłowego zakresu stężenia albumin w surowicy psów podaną przez Winnicką [1997].

Wyniki poddano analizie statystycznej. Obliczano wartość średnią i odchylenie standardowe. W celu stwierdzenia istotności różnic stosowano test t-Studenta oraz test kolejności par Wilcoxsona dla zmiennych powiązanych.

Na przeprowadzenie badań uzyskano zgodę II Lokalnej Komisji Etycznej do Spraw Doświadczeń na Zwierzętach we Wrocławiu.



## 4. WYNIKI

### 4.1. Badania porównawcze parametrów równowagi kwasowo-zasadowej

Porównanie średnich wartości parametrów RKZ i  $pO_2$  uzyskanych we wcześniejszych badaniach przeprowadzonych u 30 beagle'i i badanych bokserów przedstawiono w tabeli 1 i na wykresach 1–5 – pH krwi tętniczej,  $pCO_2$  i  $pO_2$ , w badanych grupach różniły się od siebie w sposób istotny statystycznie. Obserwowane w grupie bokserów niższe, ale utrzymujące się w granicach normy pH, oraz  $pCO_2$  i stężenie  $HCO_3^-$  nieco powyżej górnej granicy normy świadczą, według zasad interpretacji modelu klasycznego, o występowaniu u badanych psów brachycefalicznych subklinicznych zaburzeń RKZ mających charakter wyrównanej kwasicy oddechowej [Di Bartola 2006, Kellum 2000, Sławuta i wsp. 2010]. Obserwowane w grupie badanej istotnie niższe  $pO_2$  świadczy o występowaniu u psów brachycefalicznych chronicznego niedotlenienia, bez klinicznych objawów duszności.

Porównanie parametrów RKZ i  $pO_2$  u poszczególnych bokserów, przed i po zabiegu korekcji podniebienia miękkiego, przedstawiono w tabeli 2 i 3 i na wykresach 6–10. Wszystkie badane parametry RKZ, za wyjątkiem  $HCO_3^-$  różniły się w badanych grupach w sposób istotny statystycznie. Istotna statystycznie była również różnica pomiędzy  $pO_2$  przed i po zabiegu korekcji podniebienia miękkiego. Dane opisane w tabeli jako „po zabiegu” są wynikami, które uzyskano u operowanych psów w 14. dobie po zabiegu, kiedy operowane psy były wolne od wpływu leków anestetycznych i ewentualnego obrzęku tkanek miękkich spowodowanego interwencją chirurgiczną. Dla większej przejrzystości otrzymanych danych, oprócz wyników każdego z bokserów, przedstawione są wartości średnie uzyskane u psów przed i po zabiegu korekcji podniebienia miękkiego oraz ich odchylenie standardowe (wykresy 11–14).

Dynamikę zmian badanych parametrów RKZ w czasie, jaki upłynął od zabiegu korekcji podniebienia przedstawiają tabele: 4, 5, 6, 7, 8 i 9. Największe zaburzenia badanych parametrów RKZ obserwowano tuż po zabiegu. W ciągu 12 godzin po zabiegu u wszystkich badanych psów stwierdzono kwasicę oddechową z pH krwi tętniczej na granicy normy – tabela 4 i 5. W ciągu 8 godzin po zabiegu  $pCO_2$  było poniżej wartości referencyjnych, a w 12. godzinie w dolnej granicy normy – tabela 6 i 7. Stężenie  $HCO_3^-$  zmieniało się nieco wolniej i w 16. godzinie po zabiegu było w dolnej granicy normy – tabela 8 i 9. Po upływie 24 godzin od zabiegu wszystkie badane parametry RKZ przyjęły wartości podobne jak w grupie beagle'i i mieściły się w środku zakresu wartości referencyjnych.

Tuż po zabiegu  $pO_2$  było niższe niż przed korekcją, natomiast już w 4. godzinie po zabiegu było wyższe niż wyjściowe i dalej wyraźnie rosło – tabela 10 i 11. W 12. godzinie po zabiegu jego wartość średnia była nieznacznie niższa od dolnej granicy normy, a w 5. dobie po zabiegu  $pO_2$  przyjęło wartości zbliżone do oznaczonych u beagle'i i wynosiło średnio 94,76 mmHg (wykres 15).

## 4.2. Badania stężenia elektrolitów w surowicy krwi

Średnie stężenia jonów i albumin w surowicy krwi przed i po zabiegu były podobne i mieściły się w granicach norm fizjologicznych – tabele: 12, 13, 14, 15. Obliczona wartość średnia LA dla psów przed i po zabiegu mieściła się w granicach wartości referencyjnych i wynosiła odpowiednio:  $14,49 \pm 2,27$  i  $19,34 \pm 1,96$  mmol/l (wykres 16). Otrzymane wyniki nie różniły się od siebie w sposób istotny. Obliczona  $LA_m$  u psów przed i po zabiegu różniła się w sposób istotny ( $p \leq 0,01$ ), a jej średnia wartość wynosiła odpowiednio  $35,38 \pm 2,86$  mmol/l i  $48,75 \pm 2,56$  mmol/l (wykres 17).

## 4.3. Badania endoskopowe

Badania endoskopowe przeprowadzone u każdego boksera było równocześnie kwalifikacją do zabiegu chirurgicznego. U 60 badanych bokserów stwierdzono silny przerost żagielka podniebienia miękkiego wymagający korekcji chirurgicznej.

## 4.4. Zabieg chirurgiczny

Najważniejszą obserwacją z tego etapu doświadczenia było występowanie za każdym razem silnego obrzęku błony śluzowej operowanej okolicy wywołanego manipulacjami operatora, oraz reakcją tkanek na cięcie i zakładanie szwów (fot. 18, 19).

## 4.5. Wpływ temperatury oznaczenia na wartość badanych parametrów RKZ i $pO_2$

Wyniki gazometrii krwi tętniczej oznaczone w temperaturze 38°C przed i po zabiegu korekcji wykazały, że pH,  $pCO_2$  i  $pO_2$  różniły się między sobą w sposób istotny statystycznie (tab. 16 i 17, wykresy 18–20). Dynamika zmian pH,  $pCO_2$  i  $pO_2$  w czasie, jaki upłynął od korekcji podniebienia miękkiego też była podobna jak opisana w temp. 37°C (wykresy 21–24), to znaczy w ciągu 12 godzin po zabiegu u psów obserwowano kwasicę oddechową, kiedy to pH krwi tętniczej do 8. godziny po zabiegu było w dolnej granicy normy (tab. 18 i 19)  $pCO_2$  po upływie 12 godzin znalazło się zaś w jej dolnym zakresie (tab. 20 i 21), a  $pO_2$  począwszy od 4. godziny po zabiegu systematycznie rosło, osiągając po upływie 8 godzin od zabiegu wartość dolnej granicy wartości prawidłowych (tab. 22 i 23). Badania porównawcze pH,  $pCO_2$  i  $HCO_3^-$  oznaczonych w 37°C i 38°C wykazały, że przed zabiegiem korekcji podniebienia  $pCO_2$  i  $pO_2$  oznaczone w różnych temperaturach różniły się od siebie w sposób statystycznie istotny ( $p \leq 0,05$ ) (tab. 24 i 25, wykresy 25–27), natomiast po zabiegu korekcji podniebienia jedynie  $pCO_2$  oznaczone w temperaturze 37°C różniło się w sposób istotny ( $p \leq 0,05$ ) od oznaczonego w temperaturze 38°C (tab. 26 i 27, wykresy 28 i 29).

## 5. OMÓWIENIE WYNIKÓW

Analizę RKZ i jej zaburzeń u psów brachycefalicznych przeprowadzono na podstawie: 1) porównania parametrów RKZ badanych bokserów z grupą 30 dorosłych psów rasy beagle, 2) porównania parametrów RKZ badanych bokserów przed i po zabiegu korekcji podniebienia miękkiego, 3) określenia czasu, w którym biorąc pod uwagę moment wykonania zabiegu, badane parametry RKZ i  $pO_2$  wracają do wartości fizjologicznych, 4) określenia, czy istotna dla diagnostyki i wiarygodności wyników jest temperatura, w której wykonuje się oznaczenie RKZ i  $pO_2$ .

### 5.1. Badania porównawcze parametrów równowagi kwasowo-zasadowej

W prezentowanej pracy RKZ i jej zaburzenia oceniano na podstawie tzw. modelu klasycznego opisywanego przez równanie HH. Tę metodę diagnostyki zaburzeń RKZ wybrano z dwóch powodów: po pierwsze dlatego, że kwasica i zasadowica oddechowa według modelu Stewarta są związane z wpływem zmian  $pCO_2$  na pH krwi i definiowane identycznie jak w modelu klasycznym [Constable, 2000, Stewart 1983, 1978]. Drugim powodem był aspekt praktyczny: interpretacja RKZ i jej zaburzeń wykorzystująca równanie HH i badanie gazometryczne krwi jest wciąż najbardziej popularna w diagnostyce zaburzeń RKZ u ludzi i zwierząt. Obecnie, również w medycynie weterynaryjnej, trwają dyskusje, która metoda opisująca zaburzenia RKZ jest właściwa [Constable i Stämpfli 2005, McCullough i Constable 2003, Constable 2000, Russel i wsp. 1996, Siegling-Vlitakis i wsp. 2007]. Na pewno metoda klasyczna z klinicznego punktu widzenia ma pewne ograniczenia, zwłaszcza tam gdzie zaburzenia mają charakter metaboliczny. Nie powinno się jej stosować w przebiegu chorób, które powodują spadek produkcji albumin i białkomocz (np. niewydolność wątroby lub nerek), ponieważ model klasyczny nie uwzględnia wpływu białek osocza i fosforanów na pH krwi. Model Stewarta jest natomiast czasochłonny i wymagający określonego przygotowania teoretycznego, przez to trudny do stosowania w praktyce [Morris i Low 2008, Siggaard-Andersen i Fogh-Andersen 1995].

Wyniki gazometrii krwi tętniczej i stężenia  $HCO_3^-$  uzyskane w prezentowanej pracy są zgodne z przedstawionymi przez Hoareau i wsp. [2012], którzy porównywali pH,  $pCO_2$ ,  $pO_2$  i stężenie  $HCO_3^-$  oznaczone u 11 psów brachycefalicznych różnych ras (pugi, boston teriery, buldożki francuskie i buldogi angielskie) z wartościami uzyskanymi w grupie kontrolnej, którą stanowiło 11 psów mezo- lub doliocefalicznych (czyli o średniej i długiej

trzewioczaszce) i wykazali, że w grupie psów brachycefalicznych  $p\text{CO}_2$  i stężenie  $\text{HCO}_3^-$  było istotnie wyższe, a  $p\text{O}_2$  istotnie niższe w stosunku do kontroli. Wspomniani autorzy podzielili również psy brachycefaliczne, w zależności od oznaczonego  $p\text{CO}_2$ , na grupę o niskim (6 psów) i wysokim  $p\text{CO}_2$  (5 psów), stosując jako kryterium  $p\text{CO}_2 = 35 \text{ mmHg}$ . Uzyskane w prezentowanej pracy wartości liczbowe pH,  $p\text{CO}_2$  i  $\text{HCO}_3^-$  są zbliżone do tych uzyskanych przez Hoareau i wsp. [2012] w grupie psów o wysokim  $p\text{CO}_2$ . Obserwowane w grupie bokserów niższe, ale utrzymujące się w granicach normy pH, wzrost  $p\text{CO}_2$  i stężenie  $\text{HCO}_3^-$  w górnej granicy normy [Di Bartola 2006] świadczą o występowaniu u psów brachycefalicznych subklinicznych zaburzeń RKZ mających charakter wyrównanej kwasicy oddechowej [Di Bartola 2006, Kellum 2000, Sławuta i wsp. 2010]. Używając wartości pH i opisując jej zmiany, należy zawsze pamiętać, że opiera się ona na skali logarytmicznej, w której różnica pomiędzy stanem fizjologicznym a patologicznym jest widoczna jako nieznaczna zmiana wartości pH. W przedstawionej poniżej tabeli, opracowanej przez Di Bartolę [2006], podane jest przeliczenie wartości logarytmicznej pH na skalę równoważnikową (nEq/l):

Jednostki Units pH	H <sup>+</sup> (nEq/L)	Jednostki Units pH	H <sup>+</sup> (nEq/L)	Jednostki Units pH	H <sup>+</sup> (nEq/L)	Jednostki Units pH	H <sup>+</sup> (nEq/L)
8,00	10	7,64	23	7,29	51	6,94	115
7,99	10	7,63	23	7,28	52	6,93	117
7,98	10	7,62	24	7,27	54	6,92	120
7,97	11	7,61	25	7,26	55	6,91	123
7,96	11	7,60	25	7,25	56	6,90	126
7,95	11	7,59	26	7,24	58	6,89	129
7,94	11	7,58	26	7,23	59	6,88	132
7,93	12	7,57	27	7,22	60	6,87	135
7,92	12	7,56	28	7,21	62	6,86	138
7,91	12	7,55	28	7,20	63	6,85	141
7,90	13	7,54	29	7,19	65	6,84	145
7,89	13	7,53	30	7,18	66	6,83	148
7,88	13	7,52	30	7,17	68	6,82	151
7,87	13	7,51	31	7,16	69	6,81	155
7,86	14	7,50	32	7,15	71	6,80	159
7,85	14	7,49	32	7,14	72	6,79	162
7,84	14	7,48	33	7,13	74	6,78	166
7,83	15	7,47	34	7,12	76	6,77	170
7,82	15	7,46	35	7,11	78	6,76	174
7,81	15	7,45	35	7,10	79	6,75	178
7,80	16	7,44	36	7,09	81	6,74	182
7,79	16	7,43	37	7,08	83	6,73	186
7,78	17	7,42	38	7,07	85	6,72	191
7,77	17	7,41	39	7,06	87	6,71	196
7,76	17	7,40	40	7,05	89	6,70	200
7,75	18	7,39	41	7,04	91	6,69	204
7,74	18	7,38	42	7,03	93	6,68	209
7,73	19	7,37	43	7,02	95	6,67	214
7,72	19	7,36	44	7,01	98	6,66	219
7,71	19	7,35	45	7,00	100	6,65	224

Jednostki Units pH	H <sup>+</sup> (nEq/L)	Jednostki Units pH	H <sup>+</sup> (nEq/L)	Jednostki Units pH	H <sup>+</sup> (nEq/L)	Jednostki Units pH	H <sup>+</sup> (nEq/L)
7,70	20	7,34	46	6,99	102	6,64	229
7,69	20	7,33	47	6,98	105	6,63	234
7,68	21	7,32	48	6,97	107	6,62	240
7,67	21	7,31	49	6,96	110	6,61	245
7,65	22	7,30	50	6,95	112	6,60	251

Z przedstawionych danych wynika, że zmiana pH z wartości 7,40 do 7,10, czyli zaledwie o 0,3 w skali pH, ma olbrzymie znaczenie, ponieważ oznacza wzrost stężenia H<sup>+</sup> z 40 do 80 nEq/l, co w istocie jest przejściem ze stanu fizjologicznego do ciężkiej kwasicy. Układ pH – pCO<sub>2</sub> jest bardzo czuły – spadek pCO<sub>2</sub> o 1 mmHg powoduje wzrost wartości pH krwi o 0,01 [Mc Coulogh i Constable 2003]. U ludzi z przewlekłą kwasicą oddechową wzrostowi pCO<sub>2</sub> o każdy 1 mmHg towarzyszy wzrost stężenia HCO<sub>3</sub><sup>-</sup> o 0,51 mmol/l [Martinu i wsp. 2003], co jak wynika z badań Alfaro i wsp. [1996] wystarcza do normalizacji pH krwi w przebiegu tego zaburzenia. U psów w ostrej kwasicy oddechowej zwiększeniu pCO<sub>2</sub> o każdy 1 mmHg towarzyszy kompensacyjny wzrost stężenia HCO<sub>3</sub><sup>-</sup> o 0,15 mmol/l, natomiast w przewlekłej – o 0,35 mmol/l [De Morais i DiBartola 1991] lub więcej [Sławuta i wsp. 2011]. Tak więc nawet niewielkie zmiany wartości parametrów RKZ są niezwykle istotne. Skala logarytmiczna i występowanie opisanego zjawiska kompensacji powodują, że psy u których widoczne jest pH odbiegające od granic normy, są zwykle w stanie krytycznym [Cornelius i Rawlings 1981].

Na podstawie analizy uzyskanych wyników stwierdzono, że u badanych bokserów wzrostowi pCO<sub>2</sub> o 1 mmHg, towarzyszył kompensacyjny wzrost HCO<sub>3</sub><sup>-</sup> o średnio 0,58 mmol/l – wystarczający, według wspomnianych badaczy, do wyrównania zaburzenia [De Morais i DiBartola 1991]. Obserwacje te są zgodne z przeprowadzonymi u innych psów brachycefalicznych [Sławuta i wsp. 2011]. Obserwowane w grupie badanej istotnie niższe pO<sub>2</sub> świadczy o występowaniu u psów brachycefalicznych chronicznego niedotlenienia, bez klinicznych objawów duszności. Wartość pO<sub>2</sub> uzyskana u bokserów przed wykonaniem zabiegu – 66,91 ± 11,54 mmHg, była porównywalna z pO<sub>2</sub> oznaczonym u psów rasy west highland white terrier chorych na idiopatyczne zwłóknienie płuc – 65,5 ± 15,4 mmHg [Heikkilä i wsp. 2011]. Hoareau i wsp. [2012] podają, że u psów brachycefalicznych o wysokim pCO<sub>2</sub> we krwi tętniczej (to jest powyżej 35 mmHg) średnie pO<sub>2</sub> wynosi 76,8 ± 15,2 mmHg, czyli jest nieco wyższe od uzyskanego w prezentowanej pracy. Rozbieżność tę można wytłumaczyć wiekiem badanych psów. Hoareau i wsp. [2012] sugerują wpływ wieku na gazometrię krwi tętniczej, a z przedstawionych przez nich danych wynika, że im starszy pies, tym większe pCO<sub>2</sub> i niższe pO<sub>2</sub> jego krwi tętniczej, zaś wiek psów badanych w prezentowanej pracy był wyższy. Hoareau i wsp. [2012] nie wyjaśniają przyczyny zwiększania się pCO<sub>2</sub> wraz z wiekiem. Zdaniem autora niniejszego opracowania zjawisko to może wiązać się z wiotczeniem wraz z wiekiem tkanek budujących podniebienie miękkie.

**Dynamika zmian parametrów RKZ po zabiegu korekcji podniebienia miękkiego (temp. 37°C).** W ciągu 12 godzin po zabiegu korekcji podniebienia u wszystkich badanych psów stwierdzono kwasicę oddechową z pH krwi tętniczej na granicy normy, przy czym największe nasilenie zaburzeń obserwowano tuż po zabiegu. Przyczyną tego zjawiska

był prawdopodobnie silny obrzęk błony śluzowej spowodowany interwencją chirurgiczną, utrudniający wymianę gazową, oraz wpływ leków anestetycznych powodujących depresję oddechową. Stosowany w doświadczeniu propofol jest często używanym w anestezjologii weterynaryjnej krótko działającym lekiem niebarbituranowym służącym zarówno do indukcji (wprowadzenia) i podtrzymania znieczulenia, jak również sedacji (uspokojenia) – może on jednak wywoływać przejściową depresję oddechową i sercowo-naczyniową, co oczywiście musi mieć wpływ na wyniki gazometrii krwi [Covey-Crump i Murison 2008]. Model znieczulenia, stosowany również przez innych autorów [Covey-Crump i Murison 2008, Enouri i wsp. 2008, Pettifer i Dyson 1993], wykorzystujący w premedykacji fentanyl i medetomidynę pozwala, poprzez zmniejszenie docelowej dawki propofolu [Covey-Crump i Murison 2008, Enouri i wsp. 2008], na minimalizację problemu depresji oddechowej i sercowo-naczyniowej [Ambros i wsp. 2008] oraz spadku ciśnienia krwi tętnicznej u psów [Grint i wsp. 2010]. Wpływ medetomidyny i propofolu na czynności krążeniowo-oddechowe badali Enouri i wsp. [2008]. Uzyskana przez nich, po podaniu medetomidyny i propofolu, średnia wartość  $p\text{CO}_2$  wynosiła  $48,2 \pm 2,8$  mmHg i była w sposób istotny wyższa od kontroli, co świadczy o wpływie podawanych leków na czynność oddechową. Można jednak założyć, że depresja oddechowa ma charakter przejściowy, gdyż według badań Ambros i wsp. [2008] wpływ propofolu mija po upływie 140 min od chwili podania. Badacze podawali lek dożylnie w dawce 4 mg/kg m.c. i obserwowali jego wpływ na czynności sercowo-oddechowe, między innymi dokonując pomiaru parametrów RKZ – pH,  $p\text{CO}_2$  i  $\text{HCO}_3^-$  w 5, 15, 30, 60, 90, 120 i 140 min po wprowadzeniu anestetyku. Z danych przedstawionych we wspomnianej publikacji wynika, że u badanych psów spadek  $p\text{CO}_2$  i wzrost stężenia  $\text{HCO}_3^-$  rozpoczął się już w 5. minucie od podania propofolu (czyli w istocie psy wchodziły w kwasicę oddechową), ale jego wpływ na RKZ mijał zupełnie po upływie 140 minut. Ambros i wsp. [2008] podają ponadto, że najwyższe  $p\text{CO}_2$  i stężenie  $\text{HCO}_3^-$ , oraz najniższe pH krwi tętnicznej – czyli najcięższa kwasica oddechowa – występują pomiędzy 30.–60. minutą po podaniu leku. Do bardzo podobnych wniosków doszli Psatha i wsp. [2011], badając wpływ fentanylu w dawce 5  $\mu\text{g}/\text{kg}$  m.c. (czyli ponad 2 razy wyższej niż w prezentowanej pracy) i propofolu w dawce 2 mg/kg na pracę serca i płuc. Z przedstawionych przez cytowanych autorów danych wynika, że wpływ podawanych leków na RKZ mija po upływie 120 min. W prezentowanej pracy uzyskano podobne wyniki (tab. 4, 5, 6 i 7) – najwyższe  $p\text{CO}_2$  i najniższe pH obserwowano tuż po wykonanym zabiegu, czyli około 30–35 min po podaniu propofolu. Petteifer i Dyson [1993] monitorowali zmianę parametrów RKZ w ciągu 180 min po podaniu dożylnym fentanylu i domięśniowym podaniu medetomidyny i stwierdzili brak istotnego wpływu stosowanych leków na pH,  $p\text{CO}_2$ ,  $p\text{O}_2$ ,  $\text{HCO}_3^-$  i BE. W prezentowanych badaniach stężenie  $\text{HCO}_3^-$  po zabiegu zmieniało się nieco wolniej niż  $p\text{CO}_2$  i w 16. godzinie po zabiegu było w dolnej granicy normy. Jest to zjawisko typowe, gdyż zmiany kompensacyjne dotyczące układu oddechowego wymagają krótkiego czasu – minuty, godziny, natomiast „nerkowa” kompensacja przewlekłej kwasicy oddechowej wymaga kilku dni – w literaturze dotyczącej zaburzeń RKZ u psów najczęściej wspomina się o 5 dniach [Jennings i Davidson 1984, Polak i wsp. 1961, Schwartz i wsp. 1965, Wall 2001]. W świetle opisanych powyżej badań można przyjąć, że stosowane leki nie miały wpływu na otrzymane w prezentowanej pracy wyniki RKZ, począwszy od wartości opisanej w tabelach jako „4 godziny po zabiegu”, czyli 240 min, a zatem normalizacja pH,  $p\text{CO}_2$  i  $\text{HCO}_3^-$  wynika z ustąpienia jednej z przyczyn zespołu brachycefalicznego wyeliminowanej na drodze zabiegu chirurgicznego. Największe zaburzenia RKZ obserwowane tuż po operacji są oczywiście wynikiem zarówno obrzęku tkanek, jak i wpływu leków anestetycznych. Dostępne dane [Am-

broś i wsp. 2008, Covey-Crump i Murison 2008, Enouri i wsp. 2008, Pettifer i Dyson 1993] upoważniają również do stwierdzenia, że niezależnie od rasy psa i wykonywania zabiegu chirurgicznego opisane leki wywołują ostrą, trwającą ok. 2 godziny kwasicę oddechową, co wydaje się być ważne z praktycznego punktu widzenia i oznacza, że pies, u którego zastosowano powyższe środki anestetyczne, powinien pozostać pod opieką lekarza przynajmniej przez 2 godziny od chwili ich podania.

#### **Dynamika zmian $pO_2$ po zabiegu korekcji podniebienia miękkiego (temp. 37°C).**

Obserwowany spadek  $pO_2$  bezpośrednio po zabiegu chirurgicznym był prawdopodobnie spowodowany opisanymi wcześniej: obrzękiem błony śluzowej i działaniem leków anestetycznych. Na podstawie dostępnej literatury trudno jest analizować zagadnienie  $pO_2$  i jego zmiany. Gazometria krwi jest zwykle opisywana z anestezjologicznego punktu widzenia, czyli są to prace podające wyjściowe parametry RKZ i  $pO_2$ , które potem są oznaczane ponownie po podaniu mieszaniny wziewnego środka znieczulającego z czystym tlenem. Stąd wyniki  $pO_2$  otrzymane w trakcie takiego eksperymentu różnią się od otrzymanych w prezentowanej pracy [Ambros i wsp. 2008, Psatha i wsp. 2011]. Obserwowane tuż po zabiegu  $pO_2$  –  $63,36 \pm 9,00$  mmHg, niższe nawet niż u psów przed zabiegiem korekcji podniebienia –  $66,91 \pm 11,54$  mmHg, mogą tłumaczyć wyniki uzyskane przez Enouri i wsp. [2008] opisujące istotny spadek  $pO_2$  po podaniu medetomidyny i propofolu – odpowiednio  $78 \pm 5$  mmHg i  $76 \pm 6$  mmHg w stosunku do kontroli – 101 mmHg. Przyjąć zatem można, że niska wartość  $pO_2$  w prezentowanej pracy była wynikiem wpływu środków znieczulających i obrzęku tkanek po zabiegu. Cztery godziny po zabiegu  $pO_2$  było już wyższe niż wyjściowe –  $74,32 \pm 3,94$  mmHg i wyraźnie rosło, a 12 godzin po zabiegu jego średnia wartość była w dolnej granicy normy i wynosiła 80,80 mmHg. Założenie, że w 5. dobie po zabiegu  $pO_2$  osiągnęło wartość maksymalną oparto na średniej wartości pomiarów  $pO_2$  w 4. i 5. dobie po zabiegu, które były bardzo podobne – odpowiednio  $92,66 \pm 3,89$  i  $94,76 \pm 2,84$  mmHg. O słuszności założenia świadczy fakt, że wyniki  $pO_2$  uzyskane w 14. dobie po zabiegu były takie same. Zwierzęta w prezentowanej pracy układano w pozycji mostkowej, ponieważ na wielkość  $pO_2$  u psów ma również wpływ pozycja, w jakiej przeprowadza się badania/zabieg. Z badań McMilana i wsp. [2009] wiadomo, że średnie  $pO_2$  oznaczane u psów ułożonych w pozycji mostkowej jest wyższe – 91,2 mmHg, niż u tych samych osobników ułożonych w pozycji bocznej – 86,4 mmHg.

## **5.2. Badania stężenia elektrolitów w surowicy krwi**

Jak już wspomniano, trwają dyskusje, która metoda opisująca zaburzenia RKZ jest właściwa [Constable i Stämpfli 2005, Constable 2000, McCullough i Constable 2003, Russel i wsp. 1996, Siegling-Vlitakis i wsp. 2007, Sławuta i Glińska 2012]. W prezentowanych badaniach również podjęto próbę choćby częściowej odpowiedzi na to pytanie, pomimo że zaburzenia RKZ stwierdzone u badanych psów miały charakter wyłącznie oddechowy.

Niektórzy autorzy uważają, że model klasyczny daje najlepszy możliwy wgląd w zaburzenia RKZ, pod warunkiem równoczesnego obliczenia wartości luki anionowej [Constable 2000, Morris i Low 2008], dlatego obliczono wartość LA przed i po zabiegu korekcji podniebienia, pomimo że jej wartość jest wykorzystywana do różnicowania zaburzeń RKZ o charakterze metabolicznym [Casaletto 2005, Di Bartola 2006].

W medycynie człowieka istnieje pojęcie zmodyfikowanej LA, obliczanej według wzoru:  $LA_m = LA + 2,5 \times (\text{albuminy}_{\text{referencyjne}} - \text{albuminy}_{\text{oznaczone}})$  [Figge i wsp. 1998, Oh 2010], która

uwzględniając stężenie białkowego bufora krwi, jest w istocie pewnego rodzaju połączeniem koncepcji modelu klasycznego i modelu Stewarta. W prezentowanej pracy obliczona wartość  $LA_m$  u psów przed i po zabiegu korekcji podniebienia miękkiego różniła się w sposób istotny, pomimo tego że wszystkie wartości wykorzystane do jej obliczenia mieściły się w granicach wartości referencyjnych. Ponadto bardzo interesujący był zakres uzyskanych wartości – najwyższa obliczona wartość  $LA_m$  przed zabiegiem korekcji podniebienia miękkiego, a więc w czasie, gdy u badanych psów występowała kwasica oddechowa, była niższa niż najmniejsza wartość  $LA_m$  obliczona po zabiegu odpowiednio – 40,42 mmol/l i 44,47 mmol/l. W świetle uzyskanych wyników, uwzględniając propozycję Constabla [2000], sugerującego, by stosować metodę klasyczną w przypadku, gdy stężenie białka całkowitego, albumin i fosforu nieorganicznego w surowicy krwi zwierzęcia jest w normie, można przyjąć, że schemat postępowania diagnostycznego powinien łączyć obie metody, chociażby poprzez obliczenie  $LA_m$ , zwłaszcza że potrzebne dane są i tak zwykle oznaczane w rutynowej diagnostyce laboratoryjnej. Użyte wyżej określenie „rutynowa diagnostyka” wymaga pewnego wyjaśnienia. Pamiętać należy, że pojęcie luki anionowej opisuje pozorny brak jonów ujemnych, gdyż suma ładunków dodatnich i ujemnych zgodnie z prawem elektroobojętności musi być taka sama. W związku z tym wartość  $LA$  i  $LA_m$  będzie więc tym mniejsza, im dokładniejsze będą badania stężenia jonów i białek w osoczu, stąd chcąc wykorzystać wartość  $LA$  i  $LA_m$  w praktycznej diagnostyce chorób, trzeba założyć, które jony będą oznaczane rutynowo i obliczyć/wyznaczyć zakresy normy przy ich użyciu. Porównanie wartości  $LA$  u psów brachycefalicznych i mezo/doliocefalicznych przedstawili Hoareau i wsp. [2012]. Autorzy ci zauważyli, że wartość  $LA$  u psów brachycefalicznych jest istotnie niższa w stosunku do kontroli. Uzyskane w prezentowanej pracy wyniki są zgodne z obserwacjami cytowanych autorów – wartość  $LA$  przed zabiegiem korekcji podniebienia była niższa w stosunku do jej wartości obliczonej po operacji, czyli u psów, u których usunięto przyczynę zespołu brachycefalicznego. Wartości liczbowe uzyskane przez Hoareau i wsp. [2012] są nieco inne u psów brachycefalicznych i w grupie kontrolnej – odpowiednio  $22,2 \pm 6,2$  i  $27,3 \pm 2,1$  niż uzyskane w prezentowanej pracy, ale autorzy nie podają, jakich jonów używali do jej obliczenia.

Stężenie  $Cl^-$  w surowicy krwi w czasie trwania przewlekłej kwasicy oddechowej powinno być nieco niższe niż normalnie, ponieważ nerkowa kompensacja kwasicy oddechowej wiąże się ze wzrostem syntezy  $HCO_3^-$  w procesie amoniogenezy, a powstający  $NH_4$  jest wydalany wraz z jonami  $Cl^-$  [Polak 1961, Schwartz 1961, 1965]. W prezentowanej pracy uzyskano jednak odmienne wyniki i średnie stężenie  $Cl^-$  po zabiegu korekcji podniebienia miękkiego było nieco niższe niż przed. Zjawisko to można wytłumaczyć specyficznymi, skrajnymi wręcz warunkami przeprowadzenia doświadczenia przez wspomnianych autorów, którzy przetrzymywali psy przez 15 dni w zamkniętych pomieszczeniach, do których tłoczono  $CO_2$ , aż do uzyskania 10–13% zawartości tego gazu w pomieszczeniu. Cytowani badacze sugerowali, że wyraźna hypochloremia połączona z chlorurią występuje w przypadku przewlekłej kwasicy oddechowej wywołanej doświadczalnie [Polak 1961, Schwartz 1961, 1965], a inni autorzy [Madias 1985, Di Bartola 2006] również zdają się podzielać ten pogląd.



### 5.3. Badania endoskopowe

Badania endoskopowe przeprowadzone u każdego boksera były równocześnie kwalifikacją do zabiegu chirurgicznego. Badanie endoskopowe oraz zabieg operacyjny przeprowadzono w znieczuleniu ogólnym, którego opis znajduje się w rozdziale „Materiał i metody”. U 60 badanych bokserów stwierdzono silny przerost żagielka podniebienia miękkiego wymagający korekcji chirurgicznej. Do endoskopii i zabiegu operacyjnego psa układano w pozycji mostkowej i rozwierano jamę ustną przy użyciu taśm przełożonych za kłami.

### 5.4. Zabieg chirurgiczny

Zjawisko występowania silnego obrzęku błony śluzowej operowanej okolicy wymusza na operatorze dużą ostrożność, nie można usunąć zbyt dużego fragmentu tkanki, gdyż po ustąpieniu obrzęku tkanki miękkie zmniejszą swoją objętość („kurczą się”), co może spowodować aspirację pokarmu do dróg oddechowych. Zjawisko to wymaga pewnego rodzaju „wyobraźni chirurgicznej” – praktycznie po zakończeniu zabiegu i założeniu szwów prawidłowo skrócony żagielek podniebienia „wydaje się być” za długi o około 1 cm (fot. 18–20).

### 5.5 Wpływ temperatury w jakiej wykonywane jest oznaczenie na wyniki gazometrii krwi tętniczej

W analityce medycznej człowieka gazometria krwi oraz parametry RKZ są zazwyczaj oznaczane w temperaturze 37°C, jednak dla pacjentów o innej niż normalna temperatura ciała temperatura oznaczenia jest modyfikowana. Wynika to z faktu, że temperatura wpływa bezpośrednio na rozpuszczalność  $O_2$  i  $CO_2$  w osoczu krwi [Kokot 1998] oraz z tego, że wewnątrzkomórkowa regulacja pH jest zależna od temperatury [Boron 2004]. Aguilera-Tejero i wsp. [1997], Ambros i wsp. [2008] sugerowali wpływ temperatury wewnętrznej na RKZ u psów. Badania porównawcze pH,  $pCO_2$  i  $pO_2$  oznaczonych w 37 i 38°C wykazały, podobnie jak we wcześniejszych badaniach Sławuty i wsp. [2008], że przed zabiegiem korekcji podniebienia  $pCO_2$  i  $pO_2$  oznaczone w różnych temperaturach różnią się od siebie w sposób statystycznie istotny, natomiast po zabiegu korekcji podniebienia jedynie  $pCO_2$  oznaczone w temp. 37°C różni się w sposób istotny od oznaczonego w temp. 38°C. Z otrzymanych danych wynika więc, że oznaczając parametry RKZ, warto dostosować temperaturę wykonania oznaczenia do ciepłoty wewnętrznej badanego psa, jednak nie ma to wpływu na diagnozowany charakter zaburzenia – to znaczy, pomimo że wyniki liczbowe różnią się, to niezależnie od temperatury oznaczenia w prezentowanych wynikach rozpoznawano przewlekłą kwasicę oddechową.

## 6. WNIOSKI

1. Obserwowane u badanych bokserów niskie pH utrzymujące się w granicach normy oraz wzrost  $p\text{CO}_2$  i stężenia  $\text{HCO}_3^-$  w stosunku do grupy beagle'i świadczą o występowaniu u psów brachycefalicznych subklinicznych zaburzeń RKZ, mających charakter wyrównanej przewlekłej kwasicy oddechowej.
2. Obserwowane w grupie bokserów istotnie niższe  $p\text{O}_2$  świadczy o występowaniu u psów brachycefalicznych chronicznego niedotlenienia, bez klinicznych objawów duszności.
3. Zabieg korekcji podniebienia miękkiego zmienia w sposób istotny parametry RKZ: pH,  $p\text{CO}_2$  oraz  $p\text{O}_2$ .
4. W ciągu 12 godzin od zabiegu u operowanych psów pojawia się kwasica oddechowa.
5. Podkliniczne zaburzenia RKZ ustępują zwykle w ciągu 24 godzin od usunięcia wywołującej je przyczyny.
6. Wysycenie krwi tętniczej  $\text{O}_2$  do wartości znajdującej się w środku wartości referencyjnych podanych dla psów następuje w ciągu 4–5 dni od zabiegu korekcji podniebienia miękkiego.
7. Obliczona wartość  $\text{LA}_m$  przed i po zabiegu korekcji podniebienia miękkiego różni się w sposób istotny.
8. Zwierzę po korekcji podniebienia miękkiego, w ciągu 48 godzin po zabiegu, powinno przebywać pod opieką lekarza ze względu na pojawianie się kwasicy oddechowej.
9. Środki anestetyczne opisane w prezentowanych badaniach niezależnie od rasy psa wywołują przejściową kwasicę oddechową.
10. Rutynowe badanie każdego psa brachycefalicznego powinno być uzupełnione o oznaczenie parametrów RKZ i obliczenie  $\text{LA}_m$ .

## 7. TABELE

Tabela 1. Wartości średnie parametrów równowagi kwasowo-zasadowej krwi tętniczej i pO<sub>2</sub> uzyskane w grupie kontrolnej (beagle) i badanej (boksery)

Table 1. Mean values of acid-base balance parameters in arterial blood and pO<sub>2</sub> obtained in the control (Beagles) and examined (Boxers) groups

Grupa kontrolna (beagle), n = 30 (37°C) Control group (beagle), n = 30 (37°C)						Grupa badana (boksery), n = 60 (37°C) Examined group (boxers), n = 60 (37°C)				
	pH	pCO <sub>2</sub> mmHg	pO <sub>2</sub> mmHg	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> mmol/l	BE mmol/l	pH	pCO <sub>2</sub> mmHg	pO <sub>2</sub> mmHg	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> mmol/l	BE mmol/l
x	7,44*	33,07**	94,07*	22,17	-1,07	7,41*	44,03**	66,91*	25,80	-2,80
±SD	± 0,02	± 3,30	± 1,73	± 1,66	± 1,45	± 0,03	± 3,42	± 11,54	± 1,00	± 0,76

Objaśnienia – Explanations: \*p ≤ 0,01, \*\* p ≤ 0,05

Tabela 2. Wpływ zabiegu korekcji podniebienia miękkiego na parametry RKZ

Table 2. Effect of soft palate correction procedure on ABB parameters

Nr pacjenta Item	Przed zabiegiem (37°C) Before procedure (37°C)					Po zabiegu (14. doba po zabiegu, 37°C) After procedure (14th day after procedure, 37°C)				
	pH	pCO <sub>2</sub> mmHg	pO <sub>2</sub> mmHg	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> mmol/l	BE akt mmol/l	pH	pCO <sub>2</sub> mmHg	pO <sub>2</sub> mmHg	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> mmol/l	BE akt mmol/l
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1.	7,45	42,00	54,00	26,40	-5,37	7,46	28,00	90,00	19,30	-1,10
2.	7,42	43,00	67,00	28,10	-3,20	7,44	31,00	109,00	20,20	0,50
3.	7,37	44,00	53,00	25,50	-3,30	7,45	33,00	94,00	17,80	-2,50
4.	7,45	45,00	51,00	24,40	-2,00	7,43	32,00	95,00	20,43	1,40
5.	7,38	43,00	53,00	26,40	-3,50	7,42	31,00	92,00	22,10	1,20
6.	7,43	44,00	58,00	27,00	-2,30	7,45	34,00	94,00	22,80	1,70
7.	7,41	46,00	53,00	25,70	-2,10	7,45	29,00	97,00	21,70	1,60
8.	7,45	48,00	71,00	26,00	-2,60	7,44	32,00	93,00	21,80	1,10
9.	7,46	44,00	80,00	26,60	-3,10	7,42	34,00	90,00	21,90	0,90
10.	7,47	41,00	77,00	25,60	-2,50	7,43	35,00	101,00	21,80	1,00
11.	7,35	48,00	58,00	26,00	-1,90	7,45	31,00	99,00	22,70	-1,50
12.	7,39	45,00	55,00	26,50	-2,90	7,43	32,00	97,00	22,90	1,10
13.	7,34	43,00	59,00	24,70	-4,10	7,42	33,00	98,00	22,60	2,00
14.	7,40	46,00	56,00	24,70	-3,00	7,42	31,00	98,00	23,20	-0,90
15.	7,45	41,00	79,00	25,10	-2,90	7,43	34,00	90,00	21,90	0,50
16.	7,36	52,00	50,00	28,00	-2,10	7,45	34,00	94,00	20,40	-1,10
17.	7,41	43,00	86,00	26,00	-2,10	7,43	32,00	98,00	22,70	0,20
18.	7,47	46,00	84,00	24,80	-3,10	7,44	33,00	97,00	27,10	-0,80
19.	7,35	41,00	66,00	25,90	-3,60	7,42	34,00	95,00	22,60	1,00
20.	7,42	39,00	49,00	24,30	-2,70	7,44	35,00	92,00	21,90	1,10
21.	7,43	40,00	85,00	25,80	-2,90	7,45	30,00	98,00	22,00	2,00
22.	7,40	39,00	73,00	23,80	-2,60	7,44	32,00	96,00	22,90	-0,80

Tabela 2 cd. – Table 2 cont.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
23.	7,44	46,00	69,00	25,20	-2,10	7,42	34,00	97,00	22,10	0,50
24.	7,44	41,00	74,00	26,40	-2,30	7,43	32,00	95,00	22,50	-1,10
25.	7,40	45,00	72,00	26,80	-2,80	7,44	33,00	94,00	21,40	1,00
26.	7,42	43,00	74,00	24,50	-2,00	7,45	32,00	95,00	22,00	1,20
27.	7,45	41,00	68,00	26,40	-2,70	7,42	31,00	97,00	23,10	1,70
28.	7,41	45,00	75,00	26,90	-2,60	7,44	30,00	98,00	22,20	2,00
29.	7,45	43,00	83,00	26,10	-2,50	7,43	32,00	92,00	22,90	-0,50
30.	7,40	42,00	86,00	26,50	-3,10	7,42	31,00	95,00	22,30	0,50
31.	7,40	44,00	67,00	26,00	-2,20	7,44	32,00	91,00	22,80	1,00
32.	7,37	47,00	49,00	27,10	-3,20	7,45	34,00	90,00	21,90	-1,50
33.	7,46	40,00	79,00	26,00	-2,30	7,43	33,00	94,00	23,10	0,70
34.	7,41	52,00	73,00	25,90	-4,00	7,42	32,00	93,00	22,80	0,90
35.	7,38	44,00	69,00	24,60	-2,10	7,44	32,00	91,00	22,10	0,50
36.	7,44	42,00	57,00	24,70	-2,80	7,42	31,00	98,00	22,20	0,10
37.	7,36	50,00	54,00	26,20	-3,90	7,45	30,00	97,00	23,20	-0,50
38.	7,41	49,00	53,00	25,60	-2,40	7,43	34,00	96,00	22,30	1,00
39.	7,47	44,00	76,00	25,20	-2,20	7,45	33,00	93,00	22,90	1,00
40.	7,45	46,00	56,00	25,50	-3,10	7,43	32,00	90,00	22,20	0,70
41.	7,37	39,00	84,00	24,70	-2,50	7,42	32,00	92,00	23,20	-1,10
42.	7,41	45,00	66,00	25,90	-4,00	7,43	33,00	98,00	22,60	1,20
43.	7,35	40,00	56,00	25,10	-2,10	7,44	32,00	94,00	22,10	1,70
44.	7,42	39,00	85,00	24,40	-2,00	7,44	32,00	96,00	20,80	1,10
45.	7,43	42,00	79,00	24,50	-5,60	7,42	31,00	96,00	23,20	2,00
46.	7,42	48,00	50,00	25,90	-3,10	7,43	33,00	90,0 0	22,30	-0,80
47.	7,37	45,00	86,00	25,90	-2,30	7,42	33,00	92,00	21,90	-0,50
48.	7,45	41,00	57,00	25,30	-3,80	7,43	34,00	95,00	21,90	-1,00
49.	7,36	39,00	54,00	25,10	-2,00	7,42	36,00	97,00	20,20	1,20
50.	7,41	43,00	53,00	27,80	-2,70	7,44	30,00	92,00	17,80	1,70
51.	7,47	48,00	66,00	26,20	-2,60	7,44	32,00	90,00	21,43	1,20
52.	7,38	45,00	68,00	25,40	-2,70	7,42	34,00	92,00	22,40	-1,00
53.	7,43	43,00	69,00	25,90	-3,10	7,44	32,00	92,00	21,90	0,90
54.	7,41	43,00	74,00	25,70	-2,20	7,45	33,00	97,00	23,10	0,50
55.	7,41	41,00	72,00	24,90	-2,20	7,42	32,00	93,00	22,20	0,10
56.	7,38	52,00	70,00	28,60	-2,30	7,44	31,00	96,00	21,90	-0,50
57.	7,44	43,00	71,00	25,60	-2,70	7,45	30,00	98,00	21,30	1,00
58.	7,36	46,00	76,00	25,50	-2,30	7,43	32,00	94,00	20,80	-0,50
59.	7,46	41,00	56,00	25,50	-2,10	7,42	31,00	94,00	21,80	0,80
60.	7,42	52,00	72,00	27,70	-3,60	7,44	32,00	92,00	21,10	1,00

Tabela 3. Wpływ zabiegu korekcji podniebienia miękkiego na parametry RKZ – wartości średnie i odchylenie standardowe

Table 3. Effect of soft palate correction procedure on ABB parameters – mean values and standard deviation

Przed zabiegiem (37°C) Before procedure (37°C)					Po zabiegu (14. doba po zabiegu, 37°C) After procedure (14th day after procedure, 37°C)				
pH	pCO <sub>2</sub> mmHg	pO <sub>2</sub> mmHg	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> mmol/l	BE akt mmol/l	pH	pCO <sub>2</sub> mmHg	pO <sub>2</sub> mmHg	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> mmol/l	BE akt mmol/l
7,41*	44,03*	66,91*	25,80	-2,80*	7,43*	32,21*	94,71*	22,011	0,44*
±0,03	±3,42	±11,54	±1,00	±0,76	±0,01	±1,51	±3,35	±1,31	±1,06

Objaśnienia – Explanations: \*p ≤ 0,01

Tabela 4. Zmiana pH krwi tętniczej przed i po zabiegu korekcji podniebienia (temperatura oznaczenia 37°C)

Table 4. Change in arterial blood pH in time that passed since palate correction (temperature of determination 37°C)

Nr pacjenta Item	Przed zabiegiem Before procedure	Tuż po zabiegu Immediately after procedure	Po zabiegu (godz.) After procedure (h)					
			4	8	12	16	20	24
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	7,45	7,29	7,32	7,39	7,43	7,44	7,44	7,45
2.	7,42	7,32	7,34	7,40	7,42	7,45	7,45	7,44
3.	7,37	7,39	7,34	7,41	7,43	7,43	7,44	7,43
4.	7,45	7,37	7,33	7,39	7,39	7,44	7,43	7,44
5.	7,38	7,32	7,34	7,41	7,42	7,43	7,44	7,43
6.	7,43	7,39	7,38	7,42	7,42	7,45	7,45	7,44
7.	7,41	7,39	7,39	7,40	7,42	7,43	7,43	7,44
8.	7,45	7,37	7,41	7,41	7,39	7,44	7,45	7,43
9.	7,46	7,39	7,39	7,39	7,43	7,44	7,44	7,44
10.	7,47	7,41	7,41	7,39	7,43	7,43	7,44	7,43
11.	7,35	7,29	7,42	7,40	7,42	7,45	7,43	7,44
12.	7,39	7,37	7,39	7,41	7,43	7,44	7,45	7,43
13.	7,34	7,32	7,38	7,40	7,39	7,43	7,45	7,44
14.	7,40	7,39	7,39	7,42	7,43	7,43	7,43	7,44
15.	7,45	7,41	7,42	7,40	7,42	7,44	7,45	7,44
16.	7,36	7,29	7,41	7,41	7,43	7,43	7,43	7,44
17.	7,41	7,41	7,41	7,42	7,42	7,44	7,44	7,44
18.	7,47	7,39	7,41	7,42	7,43	7,44	7,44	7,44
19.	7,35	7,41	7,39	7,39	7,39	7,43	7,44	7,44
20.	7,42	7,37	7,38	7,42	7,43	7,43	7,44	7,44
21.	7,43	7,29	7,38	7,39	7,42	7,45	7,43	7,44
22.	7,4	7,41	7,38	7,41	7,42	7,44	7,44	7,44
23.	7,44	7,41	7,42	7,40	7,42	7,43	7,45	7,44
24.	7,44	7,41	7,39	7,42	7,42	7,44	7,45	7,44

Tabela 4 cd.  
Table 4 cont.

1	2	3	4	5	6	7	8	9
25.	7,4	7,39	7,39	7,40	7,43	7,44	7,45	7,44
26.	7,42	7,41	7,41	7,42	7,39	7,45	7,45	7,45
27.	7,45	7,32	7,40	7,40	7,43	7,44	7,43	7,45
28.	7,41	7,29	7,39	7,41	7,42	7,43	7,43	7,44
29.	7,45	7,41	7,39	7,39	7,42	7,44	7,44	7,45
30.	7,40	7,37	7,39	7,39	7,43	7,45	7,43	7,45
31.	7,40	7,29	7,39	7,41	7,42	7,44	7,44	7,44
32.	7,37	7,40	7,42	7,39	7,43	7,44	7,43	7,45
33.	7,46	7,32	7,42	7,42	7,42	7,44	7,44	7,45
34.	7,41	7,29	7,41	7,39	7,43	7,45	7,43	7,44
35.	7,38	7,41	7,40	7,41	7,42	7,43	7,43	7,45
36.	7,44	7,39	7,38	7,39	7,42	7,43	7,43	7,43
37.	7,36	7,32	7,39	7,41	7,42	7,43	7,43	7,45
38.	7,41	7,37	7,39	7,39	7,42	7,43	7,43	7,45
39.	7,47	7,29	7,38	7,42	7,39	7,43	7,43	7,43
40.	7,45	7,39	7,40	7,41	7,42	7,45	7,43	7,45
41.	7,37	7,31	7,42	7,39	7,42	7,44	7,44	7,44
42.	7,41	7,28	7,39	7,41	7,41	7,43	7,44	7,43
43.	7,35	7,40	7,42	7,39	7,44	7,45	7,43	7,45
44.	7,42	7,41	7,41	7,42	7,42	7,44	7,43	7,45
45.	7,43	7,39	7,40	7,42	7,42	7,45	7,43	7,44
46.	7,42	7,39	7,38	7,40	7,39	7,44	7,43	7,44
47.	7,37	7,41	7,39	7,42	7,42	7,43	7,45	7,44
48.	7,45	7,39	7,39	7,40	7,41	7,43	7,44	7,44
49.	7,36	7,32	7,39	7,41	7,40	7,44	7,43	7,44
50.	7,41	7,37	7,42	7,39	7,43	7,43	7,44	7,45
51.	7,47	7,36	7,42	7,40	7,42	7,44	7,45	7,45
52.	7,38	7,41	7,41	7,39	7,42	7,44	7,45	7,44
53.	7,43	7,29	7,40	7,39	7,42	7,43	7,45	7,45
54.	7,41	7,41	7,39	7,41	7,43	7,43	7,45	7,44
55.	7,41	7,31	7,38	7,42	7,39	7,45	7,43	7,45
56.	7,38	7,32	7,38	7,40	7,43	7,44	7,44	7,44
57.	7,44	7,39	7,39	7,41	7,42	7,44	7,43	7,45
58.	7,36	7,41	7,41	7,38	7,42	7,43	7,43	7,43
59.	7,46	7,29	7,39	7,39	7,43	7,45	7,43	7,45
60.	7,42	7,35	7,41	7,40	7,43	7,44	7,44	7,44

Tabela 5. Zmiana pH krwi tętniczej przed i po zabiegu korekcji podniebienia – wartości średnie i odchylenie standardowe (temperatura oznaczenia 37°C)

Table 5. Change in arterial blood pH in time that passed since palate correction – mean values and standard deviation (temperature of determination 37°C)

Przed zabiegiem Before procedure	Tuż po zabiegu Immediately after procedure	Po zabiegu (godz.) After procedure (h)					
		4	8	12	16	20	24
7,41	7,36	7,39	7,40	7,41	7,43	7,43	7,44
±0,03	±0,04	±0,02	±0,01	±0,01	±0,007	±0,008	±0,006

Tabela 6. Zmiana pCO<sub>2</sub> krwi tętniczej (mmHg) w czasie, jaki upłynął od korekcji podniebienia (temperatura oznaczenia 37°C)

Table 6. Change in arterial blood pCO<sub>2</sub> (mmHg) in time that passed since palate correction (temperature of determination 37°C)

Nr pacjenta Item	Przed zabiegiem Before procedure	Tuż po zabiegu Immediately after procedure	Po zabiegu (godz.) After procedure (h)					
			4	8	12	16	20	24
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	42,00	61,00	47,00	43,00	41,00	40,00	37,00	33,00
2.	43,00	65,00	49,00	42,00	41,00	38,00	36,00	32,00
3.	44,00	69,00	48,00	44,00	42,00	38,00	36,00	32,00
4.	45,00	63,00	51,00	43,00	39,00	35,00	36,00	34,00
5.	43,00	72,00	49,00	42,00	40,00	37,00	34,00	33,00
6.	44,00	75,00	48,00	45,00	39,00	41,00	35,00	31,00
7.	46,00	68,00	47,00	48,00	43,00	40,00	34,00	32,00
8.	48,00	67,00	51,00	47,00	44,00	39,00	36,00	34,00
9.	44,00	68,00	49,00	50,00	43,00	37,00	34,00	31,00
10.	41,00	63,00	49,00	49,00	42,00	36,00	35,00	35,00
11.	48,00	64,00	51,00	47,00	41,00	38,00	38,00	31,00
12.	45,00	65,00	48,00	45,00	41,00	39,00	35,00	32,00
13.	43,00	70,00	51,00	46,00	40,00	41,00	33,00	32,00
14.	46,00	69,00	51,00	49,00	39,00	40,00	32,00	31,00
15.	41,00	69,00	48,00	48,00	43,00	39,00	34,00	32,00
16.	52,00	67,00	48,00	49,00	41,00	39,00	35,00	34,00
17.	43,00	65,00	47,00	51,00	40,00	40,00	34,00	31,00
18.	46,00	68,00	51,00	52,00	39,00	42,00	35,00	35,00
19.	41,00	64,00	47,00	47,00	42,00	39,00	36,00	31,00
20.	39,00	65,00	49,00	53,00	41,00	40,00	32,00	31,00
21.	40,00	65,00	49,00	50,00	40,00	39,00	31,00	29,00
22.	39,00	58,00	47,00	52,00	40,00	37,00	36,00	28,00
23.	46,00	62,00	50,00	49,00	39,00	37,00	33,00	34,00
24.	41,00	62,00	51,00	47,00	41,00	36,00	31,00	29,00

Tabela 6 cd.  
Table 6 cont.

1	2	3	4	5	6	7	8	9
25.	45,00	68,00	49,00	45,00	41,00	37,00	36,00	34,00
26.	43,00	65,00	47,00	46,00	39,00	39,00	33,00	31,00
27.	41,00	65,00	45,00	45,00	39,00	39,00	31,00	34,00
28.	45,00	65,00	47,00	44,00	38,00	40,00	34,00	33,00
29.	43,00	68,00	45,00	46,00	40,00	42,00	35,00	32,00
30.	42,00	62,00	51,00	45,00	40,00	43,00	33,00	31,00
31.	44,00	65,00	48,00	50,00	41,00	45,00	32,00	33,00
32.	47,00	70,00	47,00	47,00	41,00	39,00	31,00	31,00
33.	40,00	65,00	48,00	48,00	42,00	38,00	35,00	34,00
34.	52,00	67,00	49,00	49,00	43,00	38,00	34,00	34,00
35.	44,00	62,00	49,00	49,00	40,00	39,00	33,00	31,00
36.	42,00	62,00	48,00	42,00	40,00	38,00	32,00	33,00
37.	50,00	68,00	47,00	44,00	39,00	39,00	35,00	32,00
38.	49,00	60,00	48,00	45,00	40,00	42,00	35,00	35,00
39.	44,00	64,00	47,00	46,00	40,00	41,00	33,00	34,00
40.	46,00	65,00	51,00	47,00	39,00	43,00	32,00	32,00
41.	39,00	57,00	52,00	50,00	43,00	39,00	32,00	31,00
42.	45,00	66,00	49,00	52,00	42,00	40,00	33,00	30,00
43.	40,00	62,00	48,00	49,00	41,00	42,00	30,00	31,00
44.	39,00	65,00	50,00	47,00	41,00	41,00	32,00	31,00
45.	42,00	58,00	49,00	45,00	40,00	40,00	33,00	30,00
46.	48,00	60,00	49,00	46,00	39,00	43,00	35,00	31,00
47.	45,00	62,00	47,00	45,00	43,00	42,00	33,00	31,00
48.	41,00	61,00	48,00	47,00	40,00	39,00	32,00	31,00
49.	39,00	65,00	52,00	48,00	41,00	37,00	33,00	30,00
50.	43,00	68,00	51,00	47,00	42,00	39,00	35,00	33,00
51.	48,00	65,00	49,00	50,00	42,00	40,00	34,00	31,00
52.	45,00	64,00	48,00	46,00	41,00	41,00	33,00	33,00
53.	43,00	63,00	48,00	48,00	40,00	40,00	33,00	31,00
54.	43,00	60,00	50,00	50,00	39,00	38,00	32,00	34,00
55.	41,00	61,00	47,00	46,00	42,00	39,00	32,00	32,00
56.	52,00	69,00	46,00	47,00	41,00	42,00	33,00	32,00
57.	43,00	67,00	45,00	47,00	41,00	41,00	34,00	32,00
58.	46,00	60,00	46,00	46,00	40,00	43,00	33,00	32,00
59.	41,00	61,00	47,00	49,00	40,00	38,00	32,00	33,00
60.	52,00	69,00	46,00	46,00	42,00	40,00	33,00	32,00



Tabela 7. Zmiana pCO<sub>2</sub> krwi tętniczej (mmHg) przed i po zabiegu korekcji podniebienia  
– wartości średnie i odchylenie standardowe

Table 7. Change in arterial blood pCO<sub>2</sub> (mmHg) in time that passed since palate correction  
– mean values and standard deviation

Przed zabiegiem Before procedure	Tuż po zabiegu Immediately after procedure	Po zabiegu (godz.) After procedure (h)					
		4	8	12	16	20	24
44,033	64,80	48,48	47,11	40,71	39,55	33,65	32,03
±3,42	±3,59	±1,77	±2,57	±1,34	±2,00	±1,68	±1,54

Tabela 8. Zmiana stężenia HCO<sub>3</sub><sup>-</sup> krwi tętniczej (mmol/l) przed i po zabiegu korekcji podniebienia (temperatura oznaczenia 37°C)

Table 8. Change in HCO<sub>3</sub><sup>-</sup> concentration in arterial blood (mmol/l) in time that passed since palate correction (temperature of determination 37°C)

Nr pacjenta Item	Przed zabiegiem Before procedure	Tuż po zabiegu Immediately after procedure	Po zabiegu (godz.) After procedure (h)					
			4	8	12	16	20	24
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	26,40	31,70	29,10	27,80	26,80	24,30	20,80	18,90
2.	28,10	32,70	27,20	27,10	28,00	23,90	22,70	18,40
3.	25,50	30,10	29,80	26,90	27,20	23,60	22,70	19,10
4.	24,40	28,20	30,40	29,50	27,90	23,80	19,70	18,90
5.	26,40	30,80	32,70	28,70	26,90	24,20	21,90	19,10
6.	27,00	32,40	30,10	26,40	26,80	22,90	21,90	18,40
7.	25,70	34,10	30,50	27,90	27,90	24,10	22,70	19,70
8.	26,00	32,10	32,70	26,10	30,00	23,50	19,70	19,10
9.	26,60	34,40	32,70	28,90	27,80	22,80	20,80	18,90
10.	25,60	28,90	29,80	29,10	27,34	22,70	21,90	19,10
11.	26,00	30,30	28,70	29,70	27,60	24,00	19,70	18,90
12.	26,50	31,00	30,20	29,40	26,90	23,80	22,60	19,10
13.	24,70	32,40	31,00	29,60	26,90	23,30	19,70	18,40
14.	24,70	35,10	29,50	29,40	29,40	24,00	20,80	19,70
15.	25,10	32,50	30,20	29,50	28,80	23,10	22,60	19,40
16.	28,00	33,80	30,10	28,40	29,20	22,30	19,70	18,90
17.	26,00	34,10	32,40	27,70	30,00	22,60	22,60	19,40
18.	24,80	34,20	33,00	26,90	29,90	22,20	19,70	19,20
19.	25,90	36,17	32,70	26,90	28,90	23,00	19,70	19,70
20.	24,30	30,20	29,10	27,80	28,70	24,10	21,90	18,90
21.	25,80	27,90	28,70	29,40	29,00	23,10	22,80	18,40
22.	23,80	28,40	29,80	28,90	27,50	22,80	19,90	18,70
23.	25,20	29,80	34,50	28,80	28,10	23,00	19,70	19,70
24.	26,40	28,40	28,70	27,90	28,70	22,70	19,90	19,40

Tabela 8 cd.  
Table 8 cont.

1	2	3	4	5	6	7	8	9
25.	26,80	29,10	29,80	30,00	27,60	23,10	21,90	19,40
26.	24,50	29,45	29,40	29,40	27,80	22,80	19,70	18,40
27.	26,40	30,80	29,80	28,90	28,40	22,70	22,80	19,70
28.	26,90	32,10	27,90	27,50	27,90	22,20	19,90	19,40
29.	26,10	33,40	30,10	27,80	28,40	21,90	21,90	19,40
30.	26,50	34,20	32,70	27,90	28,50	24,00	19,70	18,40
31.	26,00	33,20	30,00	27,40	29,00	22,20	22,80	19,40
32.	27,10	34,20	31,00	28,00	28,50	20,90	19,90	18,90
33.	26,00	32,20	29,80	26,90	26,70	21,30	21,90	19,80
34.	25,90	31,90	27,90	26,80	25,80	22,40	20,80	18,90
35.	24,60	33,10	27,70	27,80	26,70	22,60	20,80	19,40
36.	24,70	32,70	27,90	27,90	27,00	22,60	21,90	20,10
37.	26,20	29,90	29,40	28,30	27,90	22,50	19,90	18,90
38.	25,60	32,70	29,80	28,80	27,10	22,60	20,80	19,40
39.	25,20	29,50	32,70	27,90	26,00	23,00	22,80	18,40
40.	25,50	30,20	31,90	26,00	26,00	21,90	20,80	18,90
41.	24,70	29,90	30,10	27,10	26,90	22,80	21,20	19,20
42.	25,90	32,10	32,10	26,90	27,40	21,80	22,90	19,80
43.	25,10	33,70	29,70	26,80	27,00	22,90	22,70	10,10
44.	24,40	34,00	29,80	27,40	27,90	22,20	19,70	19,80
45.	24,50	33,80	29,80	29,10	27,10	21,90	19,90	18,90
46.	25,90	34,10	30,70	28,40	26,00	24,00	20,10	19,70
47.	25,90	32,10	31,00	27,70	27,60	22,20	21,90	20,10
48.	25,30	29,40	29,40	26,90	28,00	23,10	22,40	19,90
49.	25,10	31,90	29,80	26,90	27,80	23,50	21,80	18,70
50.	27,80	34,30	27,90	29,40	28,40	22,80	20,40	19,60
51.	26,20	31,00	30,10	29,50	27,90	22,70	20,20	18,90
52.	25,40	32,90	29,80	28,40	28,40	24,00	19,70	19,50
53.	25,90	29,90	32,70	27,70	28,50	22,90	21,90	19,70
54.	25,70	34,60	31,90	29,40	27,90	22,50	22,80	19,80
55.	24,90	33,20	27,90	28,90	27,60	22,60	19,90	18,80
56.	28,60	34,20	27,70	27,50	26,90	23,00	19,70	19,70
57.	25,60	32,20	27,90	27,80	26,60	21,90	22,10	19,60
58.	25,50	31,90	29,40	27,90	26,40	22,80	21,90	18,90
59.	25,50	33,10	31,10	28,80	27,30	23,10	20,80	20,10
60.	27,70	32,70	29,80	28,70	26,50	23,70	20,80	18,90

Tabela 9. Zmiana stężenia  $\text{HCO}_3^-$  krwi tętniczej (mmol/l) przed i po zabiegu korekcji podniebienia – wartości średnie i odchylenie standardowe

Table 9. Change in  $\text{HCO}_3^-$  concentration in arterial blood (mmol/l) in time that passed since palate correction – mean values and standard deviation

Przed zabiegiem Before procedure	Tuż po zabiegu Immediately after procedure	Po zabiegu (godz.) After procedure (h)					
		4	8	12	16	20	24
25,80	31,98	30,16	28,12	27,72	22,91	21,12	19,06
±1,00	±1,98	±1,62	±1,01	±0,99	±0,75	±1,19	±1,27

Tabela 10. Zmiana  $\text{pO}_2$  krwi tętniczej (mmHg) przed i po zabiegu korekcji podniebienia (temperatura oznaczenia 37°C)

Table 10. Change in arterial blood  $\text{pO}_2$  (mmHg) in time that passed since palate correction (temperature of determination 37°C)

Nr pac-jenta Item	Przed zabiegiem Before procedure	Tuż po zabiegu Immediately after procedure	Po zabiegu (godz.) After procedure (h)									
			4	8	12	16	20	24	48	72	96	120
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1.	54,00	53,00	78,00	77,00	80,00	82,00	84,00	86,00	87,00	88,00	90,00	90,00
2.	67,00	62,00	69,00	80,00	81,00	80,00	82,00	89,00	94,00	94,00	98,00	99,00
3.	53,00	54,00	72,00	80,00	80,00	79,00	88,00	84,00	86,00	87,00	90,00	96,00
4.	51,00	53,00	73,00	81,00	79,00	79,00	87,00	86,00	90,00	90,00	94,00	96,00
5.	53,00	58,00	69,00	76,00	83,00	83,00	86,00	82,00	89,00	90,00	90,00	92,00
6.	58,00	60,00	71,00	74,00	84,00	81,00	83,00	89,00	87,00	87,00	94,00	96,00
7.	53,00	52,00	73,00	76,00	79,00	82,00	80,00	87,00	87,00	87,00	96,00	97,00
8.	71,00	70,00	75,00	80,00	82,00	84,00	84,00	84,00	87,00	94,00	95,00	95,00
9.	80,00	78,00	69,00	78,00	80,00	79,00	89,00	87,00	90,00	88,00	88,00	89,00
10.	77,00	72,00	68,00	75,00	76,00	79,00	86,00	87,00	89,00	96,00	98,00	101,00
11.	58,00	56,00	77,00	74,00	77,00	87,00	89,00	89,00	88,00	84,00	90,00	99,00
12.	55,00	52,00	71,00	80,00	78,00	84,00	84,00	86,00	90,00	94,00	96,00	97,00
13.	59,00	54,00	70,00	78,00	80,00	87,00	86,00	84,00	90,00	85,00	91,00	96,00
14.	56,00	51,00	69,00	76,00	84,00	80,00	81,00	82,00	92,00	87,00	90,00	98,00
15.	79,00	63,00	74,00	75,00	82,00	81,00	83,00	84,00	86,00	84,00	88,00	90,00
16.	50,00	53,00	65,00	77,00	83,00	87,00	89,00	86,00	92,00	92,00	94,00	94,00
17.	86,00	74,00	68,00	80,00	79,00	81,00	83,00	84,00	90,00	94,00	96,00	98,00
18.	84,00	75,00	74,00	82,00	84,00	80,00	85,00	89,00	91,00	98,00	98,00	99,00
19.	66,00	60,00	76,00	78,00	84,00	81,00	79,00	84,00	89,00	96,00	97,00	97,00
20.	49,00	51,00	77,00	79,00	79,00	79,00	81,00	86,00	86,00	87,00	88,00	92,00
21.	85,00	84,00	69,00	81,00	84,00	78,00	85,00	89,00	87,00	90,00	96,00	98,00
22.	73,00	65,00	79,00	80,00	80,00	89,00	82,00	84,00	96,00	96,00	94,00	95,00
23.	69,00	62,00	80,00	81,00	80,00	87,00	89,00	87,00	94,00	92,00	97,00	100,00
24.	74,00	60,00	77,00	82,00	79,00	80,00	87,00	84,00	89,00	94,00	96,00	97,00

Tabela 10 cd.  
Table 10 cont.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
25.	72,00	64,00	76,00	79,00	84,00	84,00	86,00	89,00	94,00	97,00	98,00	99,00
26.	74,00	68,00	69,00	80,00	81,00	80,00	82,00	87,00	90,00	92,00	96,00	96,00
27.	68,00	69,00	70,00	79,00	80,00	80,00	80,00	87,00	89,00	94,00	94,00	97,00
28.	75,00	74,00	70,00	81,00	88,00	79,00	84,00	86,00	90,00	96,00	96,00	98,00
29.	83,00	80,00	75,00	82,00	87,00	87,00	78,00	84,00	90,00	92,00	92,00	92,00
30.	86,00	77,00	78,00	81,00	84,00	83,00	81,00	82,00	86,00	87,00	90,00	96,00
31.	67,00	68,00	76,00	87,00	83,00	85,00	89,00	84,00	92,00	94,00	96,00	96,00
32.	49,00	51,00	69,00	87,00	86,00	89,00	82,00	87,00	90,00	88,00	88,00	90,00
33.	79,00	65,00	76,00	81,00	80,00	85,00	86,00	89,00	84,00	87,00	80,00	94,00
34.	73,00	72,00	75,00	78,00	81,00	87,00	84,00	86,00	87,00	90,00	90,00	93,00
35.	69,00	58,00	80,00	76,00	79,00	84,00	88,00	84,00	90,00	96,00	98,00	91,00
36.	57,00	54,00	76,00	79,00	76,00	83,00	90,00	87,00	90,00	87,00	88,00	94,00
37.	54,00	51,00	77,00	80,00	80,00	80,00	89,00	89,00	88,00	96,00	96,00	97,00
38.	53,00	52,00	80,00	81,00	78,00	84,00	86,00	87,00	89,00	94,00	94,00	96,00
39.	76,00	77,00	74,00	82,00	79,00	84,00	90,00	82,00	90,00	90,00	90,00	93,00
40.	56,00	60,00	77,00	81,00	82,00	80,00	81,00	86,00	98,00	95,00	94,00	94,00
41.	84,00	78,00	77,00	79,00	80,00	81,00	83,00	85,00	88,00	90,00	94,00	95,00
42.	66,00	64,00	75,00	80,00	80,00	84,00	86,00	84,00	85,00	92,00	97,00	96,00
43.	56,00	53,00	74,00	82,00	78,00	83,00	90,00	86,00	86,00	92,00	96,00	94,00
44.	85,00	77,00	69,00	78,00	84,00	84,00	85,00	86,00	88,00	89,00	97,00	95,00
45.	79,00	64,00	78,00	80,00	80,00	84,00	84,00	84,00	87,00	89,00	98,00	94,00
46.	50,00	51,00	77,00	82,00	83,00	80,00	82,00	82,00	85,00	87,00	90,00	93,00
47.	86,00	72,00	80,00	77,00	79,00	85,00	86,00	86,00	89,00	88,00	98,00	92,00
48.	57,00	59,00	81,00	89,00	83,00	82,00	88,00	85,00	89,00	90,00	92,00	92,00
49.	54,00	56,00	70,00	76,00	78,00	81,00	87,00	86,00	89,00	90,00	88,00	94,00
50.	53,00	54,00	75,00	82,00	79,00	84,00	85,00	88,00	88,00	92,00	89,00	94,00
51.	66,00	69,00	76,00	80,00	78,00	81,00	82,00	87,00	87,00	91,00	89,00	90,00
52.	68,00	64,00	79,00	76,00	83,00	83,00	80,00	85,00	86,00	88,00	90,00	91,00
53.	69,00	62,00	80,00	76,00	80,00	82,00	84,00	84,00	86,00	87,00	91,00	94,00
54.	74,00	72,00	75,00	79,00	78,00	84,00	86,00	88,00	89,00	86,00	89,00	95,00
55.	72,00	66,00	78,00	80,00	80,00	83,00	83,00	89,00	87,00	88,00	89,00	93,00
56.	70,00	69,00	76,00	82,00	79,00	82,00	82,00	87,00	85,00	88,00	88,00	98,00
57.	71,00	63,00	69,00	78,00	78,00	84,00	88,00	84,00	90,00	89,00	90,00	90,00
58.	76,00	67,00	72,00	82,00	83,00	80,00	84,00	86,00	86,00	86,00	94,00	93,00
59.	56,00	60,00	75,00	80,00	80,00	83,00	86,00	85,00	88,00	90,00	88,00	92,00
60.	72,00	70,00	77,00	82,00	80,00	82,00	82,00	84,00	86,00	91,00	89,00	94,00

Tabela 11. Zmiana pO<sub>2</sub> krwi tętniczej (mmHg) przed i po zabiegu korekcji podniebienia – wartości średnie i odchylenie standardowe

Table 11. Change in arterial blood pO<sub>2</sub> (mmHg) in time that passed since palate correction – mean values and standard deviation

Przed zabiegiem Before procedure	Tuż po zabiegu Immediately after procedure	Po zabiegu (godz.) After procedure (h)									
		4	8	12	16	20	24	48	72	96	120
66,91	63,36	74,23	79,56	80,80	82,58	84,68	85,76	88,78	90,53	92,66	94,76
±11,54	±9,00	±3,94	±2,93	±2,58	±2,68	±3,04	±2,03	±2,73	±3,55	±3,89	±2,84

Tabela 12. Stężenie jonów, wodorowęglanów i albumin w surowicy krwi, oraz obliczone na ich podstawie wartości luki anionowej (LA) i zmodyfikowanej luki anionowej (LA<sub>m</sub>), przed zabiegiem korekcji podniebienia miękkiego

Table 12. Concentration of ions, bicarbonates and albumins in blood serum as well as anion gap (LA) and modified anion gap (LA<sub>m</sub>) values, calculated on their basis, before soft palate correction procedure

Nr pacjenta Item	Na mmol/l	K mmol/l	Cl mmol/l	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> mmol/l	Albuminy g/l	LA mmol/l	LA <sub>m</sub> mmol/l
1	2	3	4	5	6	7	8
1.	153,00	4,36	115,00	26,40	36,00	15,96	37,21
2.	148,30	4,35	115,00	28,10	36,00	9,55	30,80
3.	146,30	4,38	111,20	25,50	36,00	13,98	35,23
4.	146,80	4,54	113,10	24,40	35,00	13,84	37,59
5.	149,20	4,20	116,00	26,40	34,00	11,00	37,25
6.	150,10	4,05	116,60	27,00	37,00	10,55	29,30
7.	148,60	4,10	114,00	25,70	35,00	13,00	36,75
8.	147,10	4,60	113,80	26,00	35,00	11,90	35,65
9.	146,50	4,20	114,00	26,60	36,00	10,10	31,35
10.	147,80	4,15	106,80	25,60	38,00	19,55	35,80
11.	152,00	4,77	118,00	26,00	37,00	12,77	31,52
12.	148,20	4,55	111,10	26,50	38,00	15,15	31,40
13.	149,00	4,22	117,00	24,70	35,00	11,52	35,27
14.	150,00	4,47	115,00	24,70	36,00	14,77	36,02
15.	148,00	4,69	114,00	25,10	35,00	13,59	37,34
16.	151,00	4,65	111,20	28,00	37,00	16,45	35,20
17.	147,20	4,12	112,10	26,00	36,00	13,22	34,47
18.	146,80	5,08	111,20	24,80	36,00	15,88	37,13
19.	148,00	4,77	113,00	25,90	35,00	13,87	37,62
20.	147,40	4,69	115,00	24,30	35,00	12,79	36,54
21.	149,00	4,77	113,00	25,80	34,00	14,37	40,42
22.	148,40	4,47	111,10	23,80	36,00	17,97	39,22
23.	147,20	4,77	113,00	25,20	35,00	13,77	37,52
24.	148,10	4,55	111,80	26,40	36,00	14,45	35,70

Tabela 12 cd.  
Table 12 cont.

1	2	3	4	5	6	7	8
25.	148,00	5,08	114,00	26,80	37,00	12,28	31,03
26.	149,00	4,55	112,00	24,50	38,00	17,05	33,30
27.	150,00	4,69	115,00	26,40	37,00	13,29	32,04
28.	148,20	4,77	111,60	26,90	36,00	14,47	35,72
29.	148,00	4,55	111,00	26,10	36,00	15,45	36,70
30.	148,10	4,69	112,10	26,50	37,00	14,19	32,94
31.	146,30	5,08	114,00	26,00	34,00	11,38	37,63
32.	147,00	4,55	115,00	27,10	37,00	9,45	28,20
33.	148,00	4,77	113,00	26,00	38,00	13,77	30,02
34.	148,20	4,55	111,30	25,90	37,00	15,55	34,30
35.	147,10	5,08	112,00	24,60	37,00	15,58	34,33
36.	148,00	4,69	114,00	24,70	35,00	13,99	37,74
37.	149,00	4,55	115,00	26,20	38,00	12,35	28,60
38.	147,50	5,08	111,40	25,60	36,00	15,58	36,83
39.	149,00	5,00	111,00	25,20	37,00	17,80	36,55
40.	149,00	5,02	111,00	25,50	37,00	17,52	36,27
41.	148,10	4,99	111,90	24,70	36,00	16,49	37,74
42.	150,00	4,92	112,70	25,90	36,00	16,32	37,57
43.	148,00	4,97	112,00	25,10	35,00	15,87	39,62
44.	147,80	4,77	111,00	24,40	36,00	17,17	38,42
45.	149,00	4,78	110,00	24,50	37,00	19,28	38,03
46.	148,00	4,86	113,00	25,90	35,00	13,96	37,71
47.	147,40	4,87	111,60	25,90	37,00	14,77	33,52
48.	148,00	4,82	112,00	25,30	36,00	15,52	36,77
49.	149,20	5,00	111,00	25,10	36,00	18,10	39,35
50.	148,80	4,98	113,00	27,80	35,00	12,98	36,73
51.	149,00	4,80	114,00	26,20	35,00	13,60	37,35
52.	149,10	4,80	111,20	25,40	37,00	15,30	34,05
53.	149,00	4,70	111,00	25,90	38,00	16,80	33,05
54.	150,00	5,00	112,00	25,70	37,00	17,30	36,05
55.	151,00	5,00	114,00	24,90	36,00	17,10	38,35
56.	150,20	4,90	112,80	28,60	35,00	13,70	37,45
57.	149,00	4,80	112,00	25,60	38,00	16,20	32,45
58.	147,80	5,02	112,10	25,50	36,00	15,22	36,47
59.	148,00	5,00	112,00	25,50	38,00	15,50	31,75
60.	149,00	4,77	111,00	27,70	36,00	15,07	36,32

Tabela 13. Stężenie jonów i albumin w surowicy krwi, oraz obliczone na ich podstawie wartości luki anionowej (LA) i zmodyfikowanej luki anionowej (LA<sub>mod</sub>) przed zabiegiem korekcji podniebienia miękkiego – wartości średnie i odchylenie standardowe

Table 13. Concentration of ions, bicarbonates and albumins in blood serum as well as anion gap (LA) and modified anion gap (LA<sub>m</sub>) values, calculated on their basis, before soft palate correction procedure – mean values and standard deviation

Na mmol/l	K mmol/l	Cl mmol/l	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> mmol/l	Albuminy g/l	LA mmol/l	LA <sub>m</sub> mmol/l
148,51	4,69	112,76	25,80	36,18	14,59	35,38
±1,30	±0,28	±1,90	±1,003	±1,09	±2,27	±2,86

Tabela 14. Stężenie jonów, wodorowęglanów i albumin w surowicy krwi, oraz obliczone na ich podstawie wartości luki anionowej (LA) i zmodyfikowanej luki anionowej (LA<sub>m</sub>), po zabiegu korekcji podniebienia miękkiego

Table 14. Concentration of ions, bicarbonates and albumins in blood serum as well as anion gap (LA) and modified anion gap (LA<sub>m</sub>) values, calculated on their basis, after soft palate correction procedure

Nr pacjenta Item	Na mmol/l	K mmol/l	Cl mmol/l	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> mmol/l	Albuminy g/l	LA mmol/l	LA <sub>m</sub> mmol/l
1	2	3	4	5	6	7	8
1.	142,00	4,18	108,60	19,30	32,00	18,28	49,53
2.	139,00	4,92	105,50	20,20	34,00	18,22	44,47
3.	141,30	4,42	103,50	17,80	34,00	24,42	50,67
4.	143,50	4,54	104,50	20,43	32,00	23,11	54,36
5.	143,20	4,00	107,00	22,10	33,00	18,10	46,85
6.	140,20	4,18	102,80	22,80	33,00	18,78	47,53
7.	142,00	4,20	104,00	21,70	33,00	20,50	49,25
8.	141,30	4,21	102,00	21,80	32,00	21,71	52,96
9.	140,50	4,00	103,90	21,90	32,00	18,70	49,95
10.	139,00	4,10	103,00	21,80	31,00	18,30	52,05
11.	140,00	4,10	102,00	22,70	34,00	19,40	45,65
12.	139,00	4,20	101,00	22,90	33,00	19,30	48,05
13.	143,10	4,30	102,80	22,60	34,00	22,00	48,25
14.	141,00	4,00	104,00	23,20	33,00	17,80	46,55
15.	141,30	5,00	105,00	21,90	34,00	19,40	45,65
16.	140,00	4,10	106,00	20,40	31,00	17,70	51,45
17.	139,00	4,90	106,00	22,70	32,00	15,20	46,45
18.	141,90	4,70	106,10	27,10	32,00	13,40	44,65
19.	141,30	4,80	104,00	22,60	31,00	19,50	53,25
20.	140,00	4,60	103,00	21,90	34,00	19,70	45,95
21.	140,20	4,20	102,10	22,00	33,00	20,30	49,05
22.	142,00	4,70	104,00	22,90	34,00	19,80	46,05
23.	141,00	4,90	104,00	22,10	33,00	19,80	48,55

Tabela 14 cd.  
Table 14 cont.

1	2	3	4	5	6	7	8
24.	143,20	4,80	105,00	22,50	34,00	20,50	46,75
25.	141,20	4,20	107,00	21,40	31,00	17,00	50,75
26.	142,00	4,30	106,00	22,00	32,00	18,30	49,55
27.	141,10	4,40	106,20	23,10	32,00	16,20	47,45
28.	140,00	4,20	103,00	22,20	34,00	19,00	45,25
29.	141,30	4,80	104,00	22,90	33,00	19,20	47,95
30.	142,00	5,00	102,00	22,30	33,00	22,70	51,45
31.	139,00	4,50	104,00	22,80	32,00	16,70	47,95
32.	142,10	4,40	104,80	21,90	32,00	19,80	51,05
33.	141,00	4,40	104,00	23,10	34,00	18,30	44,55
34.	141,00	4,50	103,00	22,80	32,00	19,70	50,95
35.	140,50	4,60	102,30	22,10	33,00	20,70	49,45
36.	142,00	4,30	105,00	22,20	32,00	19,10	50,35
37.	140,00	4,70	104,80	23,20	33,00	16,70	45,45
38.	141,30	4,60	104,00	22,30	34,00	19,60	45,85
39.	140,00	4,20	102,00	22,90	32,00	19,30	50,55
40.	141,90	4,10	105,80	22,20	32,00	18,00	49,25
41.	139,00	4,70	103,00	23,20	32,00	17,50	48,75
42.	141,00	4,50	107,00	22,60	32,00	15,90	47,15
43.	141,30	4,70	104,00	22,10	33,00	19,90	48,65
44.	140,00	4,60	103,00	20,80	34,00	20,80	47,05
45.	142,00	4,30	102,00	23,20	33,00	21,10	49,85
46.	142,10	4,70	102,90	22,30	32,00	21,60	52,85
47.	140,00	4,70	104,00	21,90	33,00	18,80	47,55
48.	143,00	4,80	104,90	21,90	34,00	19,20	45,45
49.	141,20	4,20	104,00	20,20	33,00	21,20	49,95
50.	142,00	4,80	106,00	17,80	32,00	23,00	54,25
51.	141,80	4,30	104,10	21,43	32,00	20,57	51,82
52.	141,00	4,20	103,00	22,40	34,00	19,80	46,05
53.	141,20	4,20	103,70	21,90	32,00	19,80	51,05
54.	142,00	4,50	104,00	23,10	32,00	19,40	50,65
55.	140,00	4,50	105,00	22,20	33,00	17,30	46,05
56.	139,80	4,30	103,40	21,90	32,00	18,80	50,05
57.	142,00	4,60	104,00	21,30	34,00	21,30	47,55
58.	141,00	4,50	104,00	20,80	34,00	20,70	46,95
59.	140,40	4,40	104,80	21,80	32,00	18,20	49,45
60.	141,00	4,60	103,00	21,10	32,00	21,50	52,75



Tabela 15. Stężenie jonów, wodorowęglanów i albumin w surowicy krwi, oraz obliczone na ich podstawie wartości luki anionowej (LA) i zmodyfikowanej luki anionowej (LA<sub>m</sub>), po zabiegu korekcji podniebienia miękkiego – wartości średnie i odchylenie standardowe

Table 15. Concentration of ions, bicarbonates and albumins in blood serum as well as anion gap (LA) and modified anion gap (LA<sub>m</sub>) values, calculated on their basis, after soft palate correction procedure – mean values and standard deviation

Na mmol/l	K mmol/l	Cl mmol/l	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> mmol/l	Albuminy g/l	LA mmol/l	LA <sub>m</sub> mmol/l
141,05	4,45	104,12	22,01	32,73	19,34	48,75
±1,13	±0,27	±1,50	±1,31	±0,93	±1,96	±2,56

Tabela 16. Wartości pH, pCO<sub>2</sub>, pO<sub>2</sub> przed i po zabiegu korekcji podniebienia miękkiego oznaczone w temperaturze 38°C

Table 16. pH, pCO<sub>2</sub>, pO<sub>2</sub> values before and after soft palate correction procedure determined at temperature 38°C

Nr pacjenta Item	Przed zabiegiem Before procedure			Po zabiegu After procedure		
	pH	pCO <sub>2</sub> mmHg	pO <sub>2</sub> mmHg	pH	pCO <sub>2</sub> mmHg	pO <sub>2</sub> mmHg
1	2	3	4	5	6	7
1.	7,43	43,00	58,00	7,45	29,00	92,00
2.	7,41	46,00	69,00	7,44	34,00	109,00
3.	7,35	46,00	55,00	7,44	37,00	96,00
4.	7,43	48,00	52,00	7,34	34,00	96,00
5.	7,37	45,00	56,00	7,4	33,00	92,00
6.	7,42	48,00	60,00	7,45	35,00	95,00
7.	7,40	49,00	57,00	7,46	31,00	98,00
8.	7,46	51,00	76,00	7,44	33,00	95,00
9.	7,44	50,00	83,00	7,46	35,00	92,00
10.	7,45	49,00	80,00	7,45	36,00	104,00
11.	7,34	50,00	61,00	7,45	33,00	100,00
12.	7,38	48,00	57,00	7,44	33,00	101,00
13.	7,35	49,00	63,00	7,45	35,00	98,00
14.	7,38	48,00	59,00	7,45	32,00	98,00
15.	7,44	53,00	81,00	7,44	37,00	92,00
16.	7,35	55,00	52,00	7,43	36,00	97,00
17.	7,40	45,00	90,00	7,44	35,00	100,00
18.	7,46	51,00	88,00	7,44	34,00	99,00
19.	7,33	43,00	71,00	7,45	36,00	98,00
20.	7,38	40,00	53,00	7,46	38,00	95,00
21.	7,40	45,00	90,00	7,45	33,00	98,00
22.	7,39	42,00	80,00	7,45	33,00	99,00
23.	7,42	47,00	74,00	7,44	36,00	97,00

Tabela 16. cd.  
Table 16 cont.

1	2	3	4	5	6	7
24.	7,42	46,00	80,00	7,44	35,00	97,00
25.	7,38	47,00	77,00	7,44	36,00	100,00
26.	7,41	50,00	78,00	7,45	34,00	98,00
27.	7,44	49,00	72,00	7,43	33,00	99,00
28.	7,39	47,00	80,00	7,43	32,00	100,00
29.	7,44	48,00	89,00	7,44	34,00	94,00
30.	7,38	46,00	87,00	7,45	32,00	100,00
31.	7,39	49,00	71,00	7,43	35,00	95,00
32.	7,36	49,00	50,00	7,44	35,00	92,00
33.	7,44	44,00	82,00	7,45	34,00	98,00
34.	7,40	54,00	78,00	7,45	33,00	97,00
35.	7,37	46,00	74,00	7,45	36,00	96,00
36.	7,43	44,00	61,00	7,44	33,00	100,00
37.	7,34	52,00	56,00	7,44	32,00	98,00
38.	7,40	51,00	57,00	7,45	37,00	97,00
39.	7,46	47,00	81,00	7,46	35,00	95,00
40.	7,43	48,00	59,00	7,44	32,00	96,00
41.	7,45	45,00	85,00	7,34	35,00	95,00
42.	7,34	47,00	71,00	7,4	35,00	98,00
43.	7,38	43,00	61,00	7,45	34,00	99,00
44.	7,35	40,00	87,00	7,46	33,00	102,00
45.	7,35	45,00	80,00	7,44	36,00	104,00
46.	7,38	53,00	56,00	7,46	34,00	96,00
47.	7,44	47,00	87,00	7,45	34,00	97,00
48.	7,40	43,00	59,00	7,45	36,00	98,00
49.	7,46	47,00	57,00	7,44	32,00	98,00
50.	7,33	46,00	59,00	7,43	32,00	95,00
51.	7,40	53,00	70,00	7,43	35,00	96,00
52.	7,40	47,00	74,00	7,44	36,00	96,00
53.	7,39	52,00	73,00	7,44	34,00	95,00
54.	7,42	45,00	79,00	7,44	35,00	98,00
55.	7,38	49,00	80,00	7,45	35,00	99,00
56.	7,39	57,00	72,00	7,43	36,00	100,00
57.	7,38	45,00	76,00	7,43	33,00	102,00
58.	7,44	51,00	80,00	7,44	33,00	100,00
59.	7,35	47,00	63,00	7,43	32,00	99,00
60.	7,38	58,00	79,00	7,44	33,00	94,00

Tabela 17. Wartości pH, pCO<sub>2</sub>, pO<sub>2</sub> przed i po zabiegu korekcji podniebienia miękkiego oznaczone w temperaturze 38°C wartości średnie i odchylenie standardowe

Table 17. pH, pCO<sub>2</sub>, pO<sub>2</sub> values before and after soft palate correction procedure determined at temperature 38°C – mean values and standard deviation

Przed zabiegiem – Before procedure			Po zabiegu – After procedure		
pH	pCO <sub>2</sub> mmHg	pO <sub>2</sub> mmHg	pH	pCO <sub>2</sub> mmHg	pO <sub>2</sub> mmHg
7,39*	47,80*	70,75*	7,43*	34,15*	97,56*
±0,036	±3,72	±11,76	±0,021	±1,71	±3,13

Objaśnienia – Explanations: \*p ≤ 0,01

Tabela 18. Zmiana pH krwi tętniczej przed i po zabiegu korekcji podniebienia (temperatura oznaczenia 38°C)

Table 18. Change in arterial blood pH in time that passed since palate correction (temperature of determination 38°C)

Nr pacjenta Item	Przed zabiegiem Before procedure	Tuż po zabiegu Immediately after procedure	Po zabiegu (godz.) After procedure (h)					
			4	8	12	16	20	24
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	7,43	7,27	7,34	7,41	7,44	7,44	7,44	7,45
2.	7,41	7,31	7,33	7,42	7,43	7,45	7,45	7,44
3.	7,35	7,38	7,36	7,43	7,43	7,44	7,44	7,44
4.	7,43	7,36	7,35	7,40	7,42	7,44	7,44	7,44
5.	7,37	7,34	7,36	7,42	7,42	7,43	7,44	7,44
6.	7,42	7,31	7,40	7,42	7,42	7,45	7,45	7,44
7.	7,40	7,34	7,40	7,41	7,42	7,43	7,44	7,44
8.	7,46	7,36	7,42	7,41	7,43	7,44	7,45	7,43
9.	7,44	7,34	7,40	7,39	7,43	7,44	7,44	7,44
10.	7,45	7,38	7,43	7,41	7,43	7,43	7,45	7,45
11.	7,34	7,36	7,45	7,40	7,42	7,45	7,44	7,44
12.	7,38	7,34	7,40	7,41	7,43	7,44	7,45	7,45
13.	7,35	7,41	7,39	7,40	7,42	7,43	7,45	7,44
14.	7,38	7,31	7,41	7,42	7,43	7,43	7,43	7,44
15.	7,44	7,36	7,43	7,40	7,42	7,44	7,45	7,44
16.	7,35	7,34	7,43	7,41	7,43	7,43	7,44	7,44
17.	7,40	7,41	7,42	7,42	7,42	7,44	7,44	7,44
18.	7,46	7,34	7,44	7,42	7,43	7,44	7,44	7,44
19.	7,33	7,36	7,40	7,43	7,44	7,43	7,44	7,44
20.	7,38	7,41	7,39	7,42	7,43	7,43	7,44	7,44
21.	7,40	7,38	7,38	7,40	7,42	7,45	7,44	7,44
22.	7,39	7,41	7,41	7,41	7,42	7,44	7,44	7,44
23.	7,42	7,38	7,42	7,40	7,42	7,43	7,45	7,44
24.	7,42	7,43	7,39	7,42	7,42	7,44	7,45	7,44

Tabela 18 cd.  
Table 18 cont.

1	2	3	4	5	6	7	8	9
25.	7,38	7,36	7,40	7,42	7,43	7,44	7,45	7,44
26.	7,41	7,31	7,41	7,42	7,45	7,45	7,45	7,45
27.	7,44	7,41	7,40	7,40	7,43	7,44	7,45	7,45
28.	7,39	7,43	7,39	7,41	7,42	7,43	7,43	7,44
29.	7,44	7,36	7,39	7,39	7,42	7,44	7,44	7,45
30.	7,38	7,41	7,40	7,41	7,43	7,45	7,43	7,45
31.	7,39	7,38	7,39	7,41	7,42	7,44	7,44	7,44
32.	7,36	7,41	7,42	7,41	7,43	7,44	7,43	7,45
33.	7,44	7,34	7,42	7,42	7,42	7,44	7,44	7,45
34.	7,40	7,38	7,41	7,41	7,43	7,45	7,44	7,44
35.	7,37	7,36	7,40	7,41	7,42	7,43	7,43	7,45
36.	7,43	7,34	7,38	7,39	7,42	7,43	7,44	7,43
37.	7,34	7,31	7,41	7,41	7,42	7,43	7,44	7,45
38.	7,40	7,41	7,39	7,40	7,42	7,43	7,43	7,45
39.	7,46	7,36	7,38	7,42	7,45	7,43	7,44	7,44
40.	7,43	7,34	7,40	7,41	7,42	7,45	7,43	7,45
41.	7,45	7,41	7,39	7,41	7,42	7,44	7,43	7,44
42.	7,34	7,36	7,41	7,40	7,45	7,45	7,44	7,45
43.	7,38	7,34	7,40	7,40	7,42	7,44	7,45	7,45
44.	7,35	7,31	7,41	7,42	7,43	7,44	7,43	7,44
45.	7,35	7,36	7,38	7,41	7,43	7,44	7,43	7,43
46.	7,38	7,38	7,41	7,40	7,42	7,43	7,45	7,45
47.	7,44	7,34	7,39	7,42	7,44	7,44	7,44	7,44
48.	7,40	7,38	7,36	7,39	7,42	7,44	7,45	7,44
49.	7,46	7,31	7,38	7,39	7,42	7,43	7,44	7,44
50.	7,33	7,43	7,41	7,40	7,41	7,42	7,44	7,44
51.	7,40	7,38	7,40	7,41	7,43	7,44	7,44	7,44
52.	7,40	7,31	7,39	7,42	7,45	7,45	7,44	7,44
53.	7,39	7,34	7,42	7,40	7,42	7,43	7,43	7,44
54.	7,42	7,43	7,38	7,39	7,43	7,43	7,44	7,45
55.	7,38	7,31	7,39	7,42	7,43	7,44	7,45	7,45
56.	7,39	7,41	7,36	7,41	7,42	7,44	7,44	7,45
57.	7,38	7,36	7,40	7,40	7,44	7,45	7,45	7,44
58.	7,44	7,34	7,42	7,42	7,43	7,44	7,44	7,44
59.	7,35	7,41	7,38	7,41	7,42	7,44	7,43	7,44
60.	7,38	7,36	7,38	7,42	7,42	7,44	7,44	7,45

Tabela 19. Zmiana pH krwi tętniczej przed i po zabiegu korekcji podniebienia – wartości średnie i odchylenie standardowe (temperatura oznaczenia 38°C)

Table 19. Change in arterial blood pH in time that passed since palate correction – mean values and standard deviation (temperature of determination 38°C)

Przed zabiegiem Before procedure	Tuż po zabiegu Immediately after procedure	Po zabiegu (godz.) After procedure (h)					
		4	8	12	16	20	24
7,39	7,36	7,39	7,40	7,42	7,43	7,44	7,44
±0,03	±0,03	±0,02	±0,01	±0,008	±0,007	±0,006	±0,005

Tabela 20. Zmiana pCO<sub>2</sub> krwi tętniczej (mmHg) przed i po zabiegu korekcji podniebienia (temperatura oznaczenia 38°C)

Table 20. Change in arterial blood pCO<sub>2</sub> (mmHg) in time that passed since palate correction (temperature of determination 38°C)

Nr pacjenta Item	Przed zabiegiem Before procedure	Tuż po zabiegu Immediately after procedure	Po zabiegu (godz.) After procedure (h)					
			4	8	12	16	20	24
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	43,00	64,00	51,00	45,00	43,00	40,00	37,00	34,00
2.	46,00	68,00	49,00	46,00	41,00	40,00	36,00	32,00
3.	46,00	71,00	53,00	44,00	42,00	38,00	37,00	32,00
4.	48,00	67,00	51,00	43,00	43,00	39,00	36,00	34,00
5.	45,00	73,00	49,00	42,00	40,00	37,00	34,00	33,00
6.	48,00	77,00	50,00	45,00	40,00	41,00	35,00	33,00
7.	49,00	70,00	47,00	48,00	43,00	40,00	35,00	32,00
8.	51,00	68,00	51,00	49,00	44,00	39,00	36,00	34,00
9.	50,00	69,00	49,00	50,00	43,00	40,00	34,00	33,00
10.	49,00	65,00	52,00	49,00	42,00	38,00	35,00	35,00
11.	50,00	67,00	51,00	48,00	41,00	38,00	38,00	34,00
12.	48,00	68,00	48,00	45,00	41,00	39,00	35,00	32,00
13.	49,00	70,00	51,00	49,00	40,00	41,00	33,00	32,00
14.	48,00	72,00	51,00	49,00	40,00	42,00	36,00	33,00
15.	53,00	70,00	48,00	48,00	43,00	39,00	34,00	32,00
16.	55,00	68,00	48,00	49,00	41,00	39,00	35,00	34,00
17.	45,00	67,00	51,00	51,00	40,00	40,00	37,00	33,00
18.	51,00	69,00	51,00	52,00	40,00	42,00	35,00	35,00
19.	43,00	66,00	52,00	48,00	42,00	39,00	36,00	32,00
20.	40,00	67,00	49,00	53,00	41,00	40,00	32,00	33,00
21.	45,00	68,00	49,00	50,00	40,00	39,00	34,00	31,00
22.	42,00	62,00	47,00	52,00	40,00	38,00	36,00	30,00
23.	47,00	63,00	50,00	49,00	39,00	40,00	33,00	34,00
24.	46,00	64,00	51,00	47,00	41,00	39,00	31,00	30,00
25.	47,00	69,00	49,00	48,00	41,00	37,00	36,00	34,00

Tabela 20 cd.  
Table 20 cont.

1	2	3	4	5	6	7	8	9
26.	50,00	69,00	50,00	48,00	39,00	39,00	35,00	31,00
27.	49,00	67,00	47,00	47,00	40,00	39,00	36,00	34,00
28.	47,00	67,00	47,00	44,00	41,00	40,00	36,00	33,00
29.	48,00	69,00	49,00	46,00	40,00	42,00	35,00	32,00
30.	46,00	65,00	51,00	47,00	42,00	43,00	33,00	31,00
31.	49,00	69,00	48,00	50,00	41,00	45,00	32,00	33,00
32.	49,00	70,00	51,00	47,00	41,00	39,00	34,00	33,00
33.	44,00	67,00	48,00	48,00	42,00	38,00	35,00	34,00
34.	54,00	68,00	49,00	49,00	43,00	38,00	34,00	34,00
35.	46,00	65,00	49,00	49,00	40,00	41,00	33,00	31,00
36.	44,00	68,00	48,00	45,00	40,00	38,00	32,00	33,00
37.	52,00	70,00	50,00	44,00	41,00	39,00	35,00	32,00
38.	51,00	64,00	48,00	45,00	40,00	42,00	35,00	35,00
39.	47,00	68,00	51,00	46,00	40,00	41,00	35,00	34,00
40.	48,00	66,00	51,00	47,00	40,00	43,00	33,00	32,00
41.	45,00	59,00	47,00	46,00	40,00	37,00	34,00	32,00
42.	47,00	67,00	51,00	47,00	42,00	40,00	33,00	32,00
43.	43,00	66,00	48,00	46,00	43,00	40,00	37,00	33,00
44.	40,00	68,00	47,00	45,00	41,00	38,00	33,00	31,00
45.	45,00	64,00	48,00	45,00	42,00	40,00	35,00	32,00
46.	53,00	64,00	47,00	45,00	40,00	39,00	34,00	32,00
47.	47,00	67,00	51,00	47,00	40,00	35,00	34,00	31,00
48.	43,00	62,00	47,00	47,00	41,00	36,00	32,00	30,00
49.	47,00	66,00	51,00	50,00	43,00	41,00	34,00	32,00
50.	46,00	69,00	47,00	46,00	43,00	37,00	35,00	33,00
51.	53,00	66,00	48,00	47,00	42,00	36,00	33,00	32,00
52.	47,00	67,00	48,00	46,00	44,00	41,00	34,00	33,00
53.	52,00	66,00	47,00	45,00	42,00	47,00	34,00	30,00
54.	45,00	64,00	51,00	47,00	40,00	36,00	34,00	31,00
55.	49,00	62,00	51,00	48,00	43,00	39,00	36,00	34,00
56.	57,00	70,00	51,00	46,00	41,00	38,00	33,00	32,00
57.	45,00	68,00	47,00	46,00	43,00	37,00	35,00	34,00
58.	51,00	63,00	50,00	47,00	42,00	40,00	35,00	32,00
59.	47,00	64,00	51,00	47,00	42,00	39,00	35,00	30,00
60.	58,00	70,00	48,00	47,00	43,00	40,00	33,00	31,00

Tabela 21. Zmiana pCO<sub>2</sub> krwi tętniczej (mmHg) przed i po zabiegu korekcji podniebienia – wartości średnie i odchylenie standardowe (temperatura oznaczenia 38°C)

Table 21. Change in arterial blood pCO<sub>2</sub> (mmHg) in time that passed since palate correction – mean values and standard deviation (temperature of determination 38°C)

Przed zabiegiem Before procedure	Tuż po zabiegu Immediately after procedure	Po zabiegu (godz.) After procedure (h)					
		4	8	12	16	20	24
47,80	67,10	49,35	47,18	41,30	39,45	34,53	32,50
±3,72	±2,99	±1,68	±2,21	±1,29	±2,11	1±,46	±1,33

Tabela 22. Zmiana pO<sub>2</sub> krwi tętniczej (mmHg) w czasie, jaki upłynął od korekcji podniebienia (temperatura oznaczenia 38°C)

Table 22. Change in arterial blood pO<sub>2</sub> (mmHg) in time that passed since palate correction (temperature of determination 38°C)

Nr pac-jenta Item	Przed zabiegiem Before procedure	Tuż po zabiegu Immediately after procedure	Po zabiegu (godz.) After procedure (h)									
			4	8	12	16	20	24	48	72	96	120
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1.	58,00	63,00	78,00	80,00	82,00	82,00	84,00	90,00	90,00	90,00	90,00	93,00
2.	69,00	56,00	72,00	80,00	81,00	80,00	84,00	89,00	94,00	94,00	94,00	100,00
3.	55,00	60,00	72,00	80,00	80,00	84,00	88,00	89,00	90,00	92,00	96,00	96,00
4.	52,00	54,00	73,00	81,00	84,00	86,00	87,00	86,00	90,00	90,00	91,00	92,00
5.	56,00	60,00	73,00	79,00	83,00	83,00	86,00	87,00	89,00	90,00	96,00	98,00
6.	60,00	60,00	71,00	78,00	84,00	81,00	86,00	89,00	92,00	91,00	94,00	95,00
7.	57,00	58,00	73,00	80,00	85,00	82,00	80,00	90,00	90,00	92,00	95,00	95,00
8.	76,00	84,00	75,00	80,00	82,00	84,00	84,00	87,00	91,00	94,00	94,00	95,00
9.	83,00	78,00	72,00	78,00	80,00	82,00	89,00	87,00	90,00	91,00	90,00	93,00
10.	80,00	72,00	61,00	75,00	82,00	84,00	86,00	87,00	92,00	96,00	98,00	101,00
11.	61,00	64,00	77,00	78,00	81,00	87,00	89,00	89,00	90,00	90,00	90,00	99,00
12.	57,00	52,00	71,00	80,00	82,00	84,00	84,00	86,00	90,00	94,00	96,00	97,00
13.	63,00	57,00	70,00	78,00	80,00	87,00	86,00	87,00	90,00	89,00	91,00	91,00
14.	59,00	55,00	72,00	76,00	84,00	80,00	84,00	85,00	92,00	90,00	90,00	90,00
15.	81,00	62,00	74,00	79,00	82,00	81,00	83,00	89,00	89,00	88,00	90,00	90,00
16.	52,00	60,00	65,00	77,00	83,00	87,00	89,00	86,00	92,00	92,00	94,00	94,00
17.	90,00	74,00	68,00	80,00	80,00	81,00	83,00	88,00	90,00	94,00	96,00	98,00
18.	88,00	75,00	74,00	82,00	84,00	80,00	85,00	89,00	91,00	90,00	97,00	100,00
19.	71,00	60,00	76,00	78,00	84,00	81,00	83,00	88,00	93,00	90,00	92,00	96,00
20.	53,00	61,00	77,00	79,00	81,00	82,00	81,00	90,00	91,00	91,00	93,00	93,00
21.	90,00	58,00	71,00	81,00	84,00	84,00	85,00	89,00	90,00	90,00	92,00	96,00
22.	80,00	61,00	79,00	80,00	80,00	89,00	82,00	84,00	96,00	96,00	96,00	96,00
23.	74,00	62,00	80,00	81,00	80,00	87,00	89,00	87,00	94,00	92,00	94,00	99,00
24.	80,00	60,00	77,00	82,00	82,00	80,00	87,00	88,00	92,00	94,00	96,00	98,00

Tabela 22 cd.  
Table 22 cont.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
25.	77,00	56,00	76,00	79,00	84,00	84,00	86,00	90,00	94,00	92,00	94,00	92,00
26.	78,00	58,00	72,00	80,00	81,00	80,00	82,00	91,00	90,00	92,00	96,00	95,00
27.	72,00	77,00	70,00	79,00	80,00	80,00	82,00	92,00	90,00	94,00	97,00	97,00
28.	80,00	80,00	70,00	81,00	88,00	82,00	84,00	90,00	90,00	92,00	96,00	98,00
29.	89,00	63,00	75,00	82,00	87,00	87,00	84,00	89,00	90,00	92,00	92,00	92,00
30.	87,00	67,00	78,00	81,00	84,00	83,00	81,00	88,00	89,00	90,00	96,00	94,00
31.	71,00	68,00	76,00	87,00	83,00	85,00	89,00	88,00	92,00	94,00	95,00	99,00
32.	50,00	73,00	73,00	87,00	86,00	89,00	82,00	87,00	90,00	90,00	94,00	95,00
33.	82,00	55,00	76,00	81,00	80,00	85,00	86,00	89,00	88,00	87,00	90,00	94,00
34.	78,00	72,00	75,00	82,00	81,00	87,00	84,00	86,00	87,00	90,00	90,00	93,00
35.	74,00	55,00	80,00	80,00	83,00	84,00	88,00	89,00	90,00	96,00	96,00	97,00
36.	61,00	54,00	76,00	83,00	80,00	83,00	90,00	90,00	90,00	93,00	95,00	98,00
37.	56,00	56,00	77,00	80,00	80,00	85,00	89,00	89,00	88,00	96,00	96,00	97,00
38.	57,00	52,00	80,00	81,00	81,00	84,00	86,00	90,00	91,00	94,00	94,00	96,00
39.	81,00	77,00	74,00	82,00	82,00	84,00	90,00	88,00	90,00	90,00	90,00	93,00
40.	59,00	62,00	77,00	81,00	82,00	80,00	88,00	90,00	90,00	94,00	98,00	97,00
41.	85,00	63,00	75,00	80,00	83,00	83,00	86,00	88,00	90,00	91,00	96,00	96,00
42.	71,00	63,00	74,00	82,00	84,00	85,00	88,00	90,00	90,00	92,00	96,00	97,00
43.	61,00	64,00	73,00	81,00	82,00	85,00	87,00	90,00	91,00	92,00	94,00	95,00
44.	87,00	55,00	70,00	86,00	87,00	88,00	88,00	89,00	91,00	92,00	96,00	98,00
45.	80,00	58,00	71,00	84,00	86,00	86,00	89,00	89,00	90,00	90,00	92,00	95,00
46.	56,00	68,00	75,00	86,00	86,00	87,00	90,00	90,00	90,00	91,00	95,00	95,00
47.	87,00	64,00	78,00	87,00	88,00	89,00	90,00	90,00	90,00	91,00	96,00	97,00
48.	59,00	52,00	74,00	80,00	84,00	86,00	88,00	89,00	91,00	90,00	94,00	97,00
49.	57,00	56,00	74,00	82,00	82,00	87,00	87,00	88,00	90,00	90,00	94,00	95,00
50.	59,00	75,00	78,00	84,00	84,00	87,00	89,00	89,00	90,00	92,00	96,00	99,00
51.	70,00	68,00	76,00	87,00	89,00	90,00	91,00	90,00	90,00	93,00	94,00	97,00
52.	74,00	63,00	77,00	84,00	86,00	87,00	90,00	89,00	92,00	90,00	92,00	95,00
53.	73,00	74,00	76,00	81,00	84,00	86,00	89,00	90,00	90,00	94,00	97,00	99,00
54.	79,00	77,00	80,00	83,00	86,00	87,00	89,00	90,00	91,00	91,00	95,00	99,00
55.	80,00	68,00	76,00	82,00	88,00	87,00	90,00	91,00	91,00	90,00	93,00	96,00
56.	72,00	70,00	77,00	84,00	86,00	89,00	89,00	90,00	92,00	92,00	95,00	95,00
57.	76,00	50,00	69,00	78,00	81,00	84,00	87,00	89,00	90,00	90,00	94,00	95,00
58.	80,00	63,00	73,00	80,00	82,00	86,00	86,00	88,00	89,00	93,00	96,00	95,00
59.	63,00	68,00	72,00	81,00	84,00	84,00	87,00	87,00	90,00	92,00	92,00	94,00
60.	79,00	77,00	80,00	84,00	86,00	88,00	89,00	90,00	91,00	91,00	94,00	96,00



Tabela 23. Zmiana pO<sub>2</sub> krwi tętniczej (mmHg) przed i po zabiegu korekcji podniebienia – wartości średnie i odchylenie standardowe (temperatura oznaczenia 38°C)

Table 23. Change in arterial blood pO<sub>2</sub> (mmHg) in time that passed since palate correction – mean values and standard deviation (temperature of determination 38°C)

Przed zabiegiem Before procedure	Tuż po zabiegu Immediately after procedure	Po zabiegu (godz.) After procedure (h)									
		4	8	12	16	20	24	48	72	96	120
70,75	63,78	74,23	81,06	83,16	84,51	86,40	88,63	90,60	91,71	94,08	95,78
±11,76	±8,26	±3,69	±2,66	±2,43	±2,78	±2,79	±1,56	±1,50	±1,98	±2,27	±2,47

Tabela 24. Porównanie pH, pCO<sub>2</sub> i pO<sub>2</sub> oznaczonych we krwi tętniczej przed zabiegiem korekcji podniebienia miękkiego w temperaturze 37 i 38°C

Table 24. Comparison of pH, pCO<sub>2</sub> and pO<sub>2</sub> determined in arterial blood before procedure of soft palate correction at temperature 37 and 38°C

Nr pacjenta Item	Temp. 37°C przed zabiegiem Temp 37°C before procedure			Temp. 38°C przed zabiegiem Temp 38°C before procedure		
	pH	pCO <sub>2</sub> , mmHg	pO <sub>2</sub> , mmHg	pH	pCO <sub>2</sub> , mmHg	pO <sub>2</sub> , mmHg
1	2	3	4	5	6	7
1.	7,45	42,00	54,00	7,43	43,00	58,00
2.	7,42	43,00	67,00	7,41	46,00	69,00
3.	7,37	44,00	53,00	7,35	46,00	55,00
4.	7,45	45,00	51,00	7,43	48,00	52,00
5.	7,38	43,00	53,00	7,37	45,00	56,00
6.	7,43	44,00	58,00	7,42	48,00	60,00
7.	7,41	46,00	53,00	7,40	49,00	57,00
8.	7,45	48,00	71,00	7,46	51,00	76,00
9.	7,46	44,00	80,00	7,44	50,00	83,00
10.	7,47	41,00	77,00	7,45	49,00	80,00
11.	7,35	48,00	58,00	7,34	50,00	61,00
12.	7,39	45,00	55,00	7,38	48,00	57,00
13.	7,34	43,00	59,00	7,35	49,00	63,00
14.	7,40	46,00	56,00	7,38	48,00	59,00
15.	7,45	41,00	79,00	7,44	53,00	81,00
16.	7,36	52,00	50,00	7,35	55,00	52,00
17.	7,41	43,00	86,00	7,4	45,00	90,00
18.	7,47	46,00	84,00	7,46	51,00	88,00
19.	7,35	41,00	66,00	7,33	43,00	71,00
20.	7,42	39,00	49,00	7,38	40,00	53,00
21.	7,43	40,00	85,00	7,40	45,00	90,00
22.	7,40	39,00	73,00	7,39	42,00	80,00
23.	7,44	46,00	69,00	7,42	47,00	74,00
24.	7,44	41,00	74,00	7,42	46,00	80,00

Tabela 24 cd.  
Table 24 cont.

1	2	3	4	5	6	7
25.	7,40	45,00	72,00	7,38	47,00	77,00
26.	7,42	43,00	74,00	7,41	50,00	78,00
27.	7,45	41,00	68,00	7,44	49,00	72,00
28.	7,41	45,00	75,00	7,39	47,00	80,00
29.	7,45	43,00	83,00	7,44	48,00	89,00
30.	7,40	42,00	86,00	7,38	46,00	87,00
31.	7,40	44,00	67,00	7,39	49,00	71,00
32.	7,37	47,00	49,00	7,36	49,00	50,00
33.	7,46	40,00	79,00	7,44	44,00	82,00
34.	7,41	52,00	73,00	7,40	54,00	78,00
35.	7,38	44,00	69,00	7,37	46,00	74,00
36.	7,44	42,00	57,00	7,43	44,00	61,00
37.	7,36	50,00	54,00	7,34	52,00	56,00
38.	7,41	49,00	53,00	7,40	51,00	57,00
39.	7,47	44,00	76,00	7,46	47,00	81,00
40.	7,45	46,00	56,00	7,43	48,00	59,00
41.	7,37	39,00	84,00	7,45	45,00	85,00
42.	7,41	45,00	66,00	7,34	47,00	71,00
43.	7,35	40,00	56,00	7,38	43,00	61,00
44.	7,42	39,00	85,00	7,35	40,00	87,00
45.	7,43	42,00	79,00	7,35	45,00	80,00
46.	7,42	48,00	50,00	7,38	53,00	56,00
47.	7,37	45,00	86,00	7,44	47,00	87,00
48.	7,45	41,00	57,00	7,4	43,00	59,00
49.	7,36	39,00	54,00	7,46	47,00	57,00
50.	7,41	43,00	53,00	7,33	46,00	59,00
51.	7,47	48,00	66,00	7,4	53,00	70,00
52.	7,38	45,00	68,00	7,4	47,00	74,00
53.	7,43	43,00	69,00	7,39	52,00	73,00
54.	7,41	43,00	74,00	7,42	45,00	79,00
55.	7,41	41,00	72,00	7,38	49,00	80,00
56.	7,38	52,00	70,00	7,39	57,00	72,00
57.	7,44	43,00	71,00	7,38	45,00	76,00
58.	7,36	46,00	76,00	7,44	51,00	80,00
59.	7,46	41,00	56,00	7,35	47,00	63,00
60.	7,42	52,00	72,00	7,38	58,00	79,00

Tabela 25. Porównanie pH, pCO<sub>2</sub> i pO<sub>2</sub> oznaczonych we krwi tętniczej przed zabiegiem korekcji podniebienia miękkiego w temperaturze 37 i 38°C – wartości średnie i odchylenie standardowe

Table 25. Comparison of pH, pCO<sub>2</sub> and pO<sub>2</sub> determined in arterial blood before procedure of soft palate correction at temperature 37 and 38°C – mean values and standard deviation

Temp. 37°C przed zabiegiem Temp 37°C before procedure			Temp. 38°C przed zabiegiem Temp 38°C before procedure		
pH	pCO <sub>2</sub> mmHg	pO <sub>2</sub> mmHg	pH	pCO <sub>2</sub> mmHg	pO <sub>2</sub> mmHg
7,41	44,03*	66,91*	7,39	47,80*	70,75*
±0,036	±3,42	±11,54	±0,036	±3,72	±11,76

Objaśnienia – Explanations: \*p < 0,05

Tabela 26. Porównanie pH, pCO<sub>2</sub> i O<sub>2</sub> oznaczonych we krwi tętniczej po zabiegu korekcji podniebienia miękkiego w temperaturze 37 i 38°C

Table 26. Comparison of pH, pCO<sub>2</sub> and pO<sub>2</sub> determined in arterial blood after procedure of soft palate correction at temperature 37 and 38°C

Nr pacjenta Item	Temp 37°C po zabiegu Temp 37°C after procedure			Temp 38°C po zabiegu Temp 38°C after procedure		
	pH	pCO <sub>2</sub> mmHg	pO <sub>2</sub> mmHg	pH	pCO <sub>2</sub> mmHg	pO <sub>2</sub> mmHg
1	2	3	4	5	6	7
1.	7,46	28,00	90,00	7,45	29,00	92,00
2.	7,44	31,00	109,00	7,44	34,00	109,00
3.	7,45	33,00	94,00	7,44	37,00	96,00
4.	7,43	32,00	95,00	7,34	34,00	96,00
5.	7,42	31,00	92,00	7,4	33,00	92,00
6.	7,45	34,00	94,00	7,45	35,00	95,00
7.	7,45	29,00	97,00	7,46	31,00	98,00
8.	7,44	32,00	93,00	7,44	33,00	95,00
9.	7,42	34,00	90,00	7,46	35,00	92,00
10.	7,43	35,00	101,00	7,45	36,00	104,00
11.	7,45	31,00	99,00	7,45	33,00	100,00
12.	7,43	32,00	97,00	7,44	33,00	101,00
13.	7,42	33,00	98,00	7,45	35,00	98,00
14.	7,42	31,00	98,00	7,45	32,00	98,00
15.	7,43	34,00	90,00	7,44	37,00	92,00
16.	7,45	34,00	94,00	7,43	36,00	97,00
17.	7,43	32,00	98,00	7,44	35,00	100,00
18.	7,44	33,00	97,00	7,44	34,00	99,00
19.	7,42	34,00	95,00	7,45	36,00	98,00
20.	7,44	35,00	92,00	7,46	38,00	95,00
21.	7,45	30,00	98,00	7,45	33,00	98,00
22.	7,44	32,00	96,00	7,45	33,00	99,00
23.	7,42	34,00	97,00	7,44	36,00	97,00
24.	7,43	32,00	95,00	7,44	35,00	97,00

Tabela 26 cd.  
Table 26 cont.

1	2	3	4	5	6	7
25.	7,44	33,00	94,00	7,44	36,00	100,00
26.	7,45	32,00	95,00	7,45	34,00	98,00
27.	7,42	31,00	97,00	7,43	33,00	99,00
28.	7,44	30,00	98,00	7,43	32,00	100,00
29.	7,43	32,00	92,00	7,44	34,00	94,00
30.	7,42	31,00	95,00	7,45	32,00	100,00
31.	7,44	32,00	91,00	7,43	35,00	95,00
32.	7,45	34,00	90,00	7,44	35,00	92,00
33.	7,43	33,00	94,00	7,45	34,00	98,00
34.	7,42	32,00	93,00	7,45	33,00	97,00
35.	7,44	32,00	91,00	7,45	36,00	96,00
36.	7,42	31,00	98,00	7,44	33,00	100,00
37.	7,45	30,00	97,00	7,44	32,00	98,00
38.	7,43	34,00	96,00	7,45	37,00	97,00
39.	7,45	33,00	93,00	7,46	35,00	95,00
40.	7,43	32,00	90,00	7,44	32,00	96,00
41.	7,42	32,00	92,00	7,34	35,00	95,00
42.	7,43	33,00	98,00	7,4	35,00	98,00
43.	7,44	32,00	94,00	7,45	34,00	99,00
44.	7,44	32,00	96,00	7,46	33,00	102,00
45.	7,42	31,00	96,00	7,44	36,00	104,00
46.	7,43	33,00	90,00	7,46	34,00	96,00
47.	7,42	33,00	92,00	7,45	34,00	97,00
48.	7,43	34,00	95,00	7,45	36,00	98,00
49.	7,42	36,00	97,00	7,44	32,00	98,00
50.	7,44	30,00	92,00	7,43	32,00	95,00
51.	7,44	32,00	90,00	7,43	35,00	96,00
52.	7,42	34,00	92,00	7,44	36,00	96,00
53.	7,44	32,00	92,00	7,44	34,00	95,00
54.	7,45	33,00	97,00	7,44	35,00	98,00
55.	7,42	32,00	93,00	7,45	35,00	99,00
56.	7,44	31,00	96,00	7,43	36,00	100,00
57.	7,45	30,00	98,00	7,43	33,00	102,00
58.	7,43	32,00	94,00	7,44	33,00	100,00
59.	7,42	31,00	94,00	7,43	32,00	99,00
60.	7,44	32,00	92,00	7,44	33,00	94,00

Tabela 27. Porównanie pH, pCO<sub>2</sub> i pO<sub>2</sub> oznaczonych we krwi tętniczej po zabiegu korekcji podniebienia miękkiego w temperaturze 37 i 38°C – wartości średnie i odchylenie standardowe  
 Table 27. Comparison of pH, pCO<sub>2</sub> and pO<sub>2</sub> determined in arterial blood after procedure of soft palate correction at temperature 37 and 38°C – mean values and standard deviation

Temp. 37°C po zabiegu Temp 37°C after procedure			Temp. 38°C po zabiegu Temp 38°C after procedure		
pH	pCO <sub>2</sub> mmHg	pO <sub>2</sub> mmHg	pH	pCO <sub>2</sub> mmHg	pO <sub>2</sub> mmHg
7,43	32,21*	94,71	7,43	34,15*	97,56
±0,011	±1,51	±3,35	±0,021	±1,71	±3,13

Objaśnienia – Explanations: \*p ≤ 0,05

## 8. PIŚMIENICTWO

- Aguilera-Tejero E., Fernandez H., Estepa J. C., Mayer-Valor R., Rodriguez M., 1997. Arterial blood gases and acid-base balance in geriatric dogs. *Res. Vet. Sci.*, 63, 253–256.
- Alfaro V., Torras R., Ibanez J. 1996. A physical-chemical analysis of the acid-base response to chronic obstructive pulmonary disease. *Can. J. Physiol. Pharmacol.*, 74, 1229–1235.
- Ambros B., Duke-Novakowski T., Pasloske K.S., 2008. Comparison of the anesthetic efficacy and cardiopulmonary effects of continuous rate infusions of alfaxalone-2-hydroxypropyl-beta-cyclodextrin and propofol in dogs. *Am. J. Vet. Res.*, 69, 1391–1398.
- Amis T.C, Kurpershoek C., 1986. Pattern of breathing in brachycephalic dogs *Am. J. Vet. Res.*, 47, 2200–2204.
- Balakrishnan S., Gopalakrishnan M., Alagesan M., Prakash E.S., 2007. What is the ultimate goal in acid-base regulation? *Adv. Physiol. Educ.*, 31, 51–54.
- Boron W.F., 2004. Regulation of intracellular pH. *Adv. Physiol. Educ.*, 28, 160–179.
- Brechue W.F., Stainsby W.N., 1994. Lactate and acid-base exchange during brief intense contractions of skeletal muscle in situ. *J. Appl. Physiol.*, 77, 223–230.
- Bruchim Y., Klement E., Saragusty J., Finkeilstein E., Kass P., Aroch I., 2006. Heat stroke in dogs: A retrospective study of 54 cases (1999–2004) and analysis of risk factors for death. *J. Vet. Intern. Med.*, 20, 38–46.
- Bruegger D., Kemming G.I., Jacob M., Meisner F.G., Wojtczyk C.J., Packert K.B., Keipert P.E., Faithfull N.S., Habler O.P., Becker B.F., Rehm M., 2007. Causes of metabolic acidosis in canine hemorrhagic shock: role of unmeasured ions. *Crit. Care*, 11, 130–144.
- Casaletto J.J., 2005. Differential diagnosis of metabolic acidosis. *Emerg. Med. Clin. North. Am.*, 23, 771–787.
- Celotto A.C., Capellini V.K., Baldo C.F., Dalio M.B., Rodrigues A.J., Evora P.R., 2008. Effects of acid-base imbalance on vascular reactivity. *Braz. J. Med. Biol. Res.*, 41, 439–445.
- Constable P.D., Stämpfli H.R., 2005. Experimental determination of net protein charge and A(tot) and K(a) of nonvolatile buffers in canine plasma. *J. Vet. Intern. Med.*, 19, 507–514.
- Constable P.D., 2003. Hyperchloremic acidosis: the classic example of strong ion acidosis. *Anesth. Analg.*, 96, 919–922.
- Constable P.D., 2001. Total weak acid concentration and effective dissociation constant of nonvolatile buffers in human plasma. *J. Appl. Physiol.*, 91, 1364–1371.
- Constable P.D., 2000. Clinical assessment of acid-base status: comparison of the Henderson-Hasselbalch and strong ion approaches. *Vet. Clin. Pathol.*, 29, 115–128.
- Corey H.E., 2005. Bench-to-bedside review: Fundamental principles of acid-base physiology. *Crit. Care*, 9, 184–192.

- Cornelius L.M., Rawlings C.A., 1981. Arterial blood gas and acid-base values in dogs with various diseases and signs of disease. *J. Am. Vet. Med. Assoc.*, 178, 992–995.
- Covey-Crump G.L., Murison P.J., 2008. Fentanyl or midazolam for co-induction of anaesthesia with propofol in dogs. *Vet. Anaesth. Analg.*, 35, 463–472.
- Curley G., Laffey J.G., Kavanagh B.P., 2010. Bench-to-bedside review: carbon dioxide. *Crit. Care*, 14, 220–227.
- Dean J.B., 2011. Theory of gastric CO<sub>2</sub> ventilation and its control during respiratory acidosis: implications for central chemosensitivity, pH regulation, and diseases causing chronic CO<sub>2</sub> retention. *Respir. Physiol. Neurobiol.*, 175, 189–209.
- De Moraes H.S.A., Di Batola S.P., 1991. Ventilatory and metabolic compensation in dogs with acid base disturbance. *J. Vet. Emerg. Crit. Care*, 1, 39–49.
- Di Bartola S.P., 2006. Fluid, electrolyte and acid base disorders in small animal practice. Introduction to acid – base disorders Saunders Elsevier, St Louis, 240–243.
- Domino K.B., Hlastala M.P., 1994. Hyperventilation in the treatment of metabolic acidosis does not adversely affect pulmonary gas exchange. *Anesthesiology*, 81, 1445–1453.
- Enouri S.S., Kerr C.L., McDonnell W.N., Dyson D.H., 2008. Cardiopulmonary effects of anesthetic induction with thiopental, propofol, or a combination of ketamine hydrochloride and diazepam in dogs sedated with a combination of medetomidine and hydro-morphine. *Am. J. Vet. Res.*, 69, 586–595.
- Epstein S.K., Singh N., 2001. Respiratory acidosis. *Respir. Care*, 46, 366–383.
- Figge J., Jabor A., Kazda A., Fencel V., 1998. Anion gap and hypoalbuminemia. *Crit. Care Med.*, 26, 1807–1810.
- Gevaert D.M., Van T., Klooster A.T., De Wilde R.O., Kappert H.J., 1991. Effect of macromineral composition of diets on blood acid-base equilibrium and urinary acidity in dogs. *J. Nutr.*, 121, 93–94.
- Grint N.J., Alderson B., Dugdale A.H., 2010. A comparison of acepromazine-buprenorphine and medetomidine-buprenorphine for preanesthetic medication of dogs. *J. Am. Vet. Med. Assoc.*, 237, 1431–1437.
- Hendricks J.C., 1992. Brachycephalic airway syndrome. *Vet. Clin. North. Am. Small. Anim. Pract.*, 22, 1145–1153.
- Heikkilä H.P., Lappalainen A.K., Day M.J., Clercx C., Rajamäki M.M., 2011. Clinical, bronchoscopic, histopathologic, diagnostic imaging, and arterial oxygenation findings in West Highland White Terriers with idiopathic pulmonary fibrosis. *J. Vet. Intern. Med.*, 25, 433–439.
- Hinchcliff K.W., Reinhart G.A., Burr J.R., Schreier C.J., Swenson R.A., 1997. Effect of racing on serum sodium and potassium concentrations and acid-base status of Alaskan sled dogs. *J. Am. Vet. Med. Assoc.*, 210, 1615–1618.
- Holloway S. A., Sundstrom D., Senior D.F., 1996. Effect of acute induced metabolic alkalosis on the acid/base responses to sprint exercise of six racing greyhounds. *Res. Vet. Sci.*, 61, 245–251.
- Hoareau G.L., Jourdan G., Mellema M., Verwaerde P., 2012. Evaluation of arterial blood gases and arterial blood pressures in brachycephalic dogs. *J. Vet. Intern. Med.*, 26, 897–904.
- Ilkiw J.E., Rose R.J., Martin I.C.A., 1991. A comparison of simultaneously collected arterial, mixed venous, jugular venous and cephalic venous blood samples in the assessment of blood gas and acid base status in dog. *J. Vet. Intern. Med.*, 5, 294–298.

- Jennings D.B., Davidson J.S., 1984. Acid-base and ventilatory adaptation in conscious dogs during chronic hypercapnia. *Respir. Physiol.*, 58, 377–393.
- Kellum J.A., Kramer D.J., Pinsky M.R., 1995. Strong ion gap: a methodology for exploring unexplained anions. *J. Crit. Care*, 10, 51–55.
- Kellum J.A., 2000. Determinants of blood pH in health and disease. *Crit. Care*, 4, 6–14.
- Kesl L.D., Engen R.L., 1998. Effects of NaHCO<sub>3</sub> loading on acid-base balance, lactate concentration, and performance in racing greyhounds. *J. Appl. Physiol.*, 85, 1037–1043.
- Kokot F., 1998. *Gospodarka wodno-elektrolitowa i kwasowo-zasadowa w stanach fizjologii i patologii*. Wydawnictwo Lekarskie PZWL Warszawa, 177–180.
- Langbroek A.J., Nijmeijer A., Rispens P., Zijlstra W.G., 1990. Pitfalls in acid/base experiments with conscious dogs. *Europ. J. Physiol.*, 417, 157–160.
- Mc Cullough S.M., Constable P.D., 2003. Calculation of the total plasma concentration of nonvolatile weak acids and the effective dissociation constant of nonvolatile buffers in plasma for use in the strong ion approach to acid-base balance in cats. *Am. J. Vet. Res.*, 64, 1047–1051.
- Mc Millan M.W., Whitaker K.E., Hughes D., Brodbelt D.C., Boag A.K., 2009. Effect of body position on the arterial partial pressures of oxygen and carbon dioxide in spontaneously breathing, conscious dogs in an intensive care unit. *J. Vet. Emerg. Crit. Care*, 19, 564–570.
- Madias N.E., Wolf C.J., Cohen J.J., 1985. Regulation of acid-base equilibrium in chronic hypercapnia. *Kidney Int.*, 27, 538–543.
- Martinu T., Menzies D., Dial S., 2003. Re-evaluation of acid-base prediction rules in patients with chronic respiratory acidosis. *Can. Respir. J.*, 10, 311–315.
- Mathias D.W., Clifford P.S., Klopfenstein H.S., 1988. Mixed venous blood gases are superior to arterial blood gases in assessing acid-base status and oxygenation during acute cardiac tamponade in dogs. *J. Clin. Invest.*, 82, 833–838.
- Morris C.G., Low J., 2008. Metabolic acidosis in the critically ill: part 1. Classification and pathophysiology. *Anaesthesia* 63, 294–301.
- Nemec A., Pecar J., Seliskar A., Kompan L., Butinar J., 2003. Assessment of acid-base status and plasma lactate concentrations in arterial, mixed venous, and portal blood from dogs during experimental hepatic blood inflow occlusion. *Am. J. Vet. Res.*, 64, 599–608.
- Oh Y.K., 2010. Acid-base disorders in ICU patients. *Electrolyte Blood Press.*, 8, 66–71.
- Ozaki J., Tanimoto N., Kuse H., Hori M., 2000. Comparison of arterial blood gases and acid-base balance in young and aged beagle dogs, with regard to postprandial alkaline tide. *J. Toxicol. Sci.*, 25, 205–211.
- Pang D.S., Allaire J., Rondenay Y., Kaartinen J., Cuvelliez S.G., Troncy E., 2009. The use of lingual venous blood to determine the acid-base and blood-gas status of dogs under anesthesia. *Vet. Anaesth. Analg.*, 36, 124–132.
- Pettifer G.R., Dyson D.H., 1993. Comparison of medetomidine and fentanyl-droperidol in dogs: sedation, analgesia, arterial blood gases and lactate levels. *Can. J. Vet. Res.*, 57, 99–105.
- Polak A., Haynie G.D., Hays R.M., Schwartz W.B., 1961. Effects of chronic hypercapnia on electrolyte and acid-base equilibrium. I. Adaptation. *J. Clin. Invest.*, 40, 1223–1237.
- Pomianowski A., Kuleta Z., Stopyra A., Sobiech P., 2004. Parametry równowagi kwasowo-zasadowej i składu jonowego krwi tętniczej, żyłnej i włosniczkowej. *Med. Wet.*, 60, 519–522.



- Poncet C.M., Dupre G.P., Freiche V.G., Bouvy B.M., 2006. Long-term results of upper respiratory syndrome surgery and gastrointestinal tract medical treatment in 51 brachycephalic dogs. *J. Small. Anim. Pract.*, 47, 137–142.
- Poncet C.M., Dupre G.P., Freiche V.G., Estrada M.M., Poubanne Y.A., Bouvy B.M., 2005. Prevalence of gastrointestinal tract lesions in 73 brachycephalic dogs with upper respiratory syndrome. *J. Small. Anim. Pract.*, 46, 273–279.
- Psatha E., Alibhai H.I., Jimenez-Lozano A., Armitage-Chan E., Brodbelt D.C., 2011. Clinical efficacy and cardiorespiratory effects of alfaxalone, or diazepam/fentanyl for induction of anaesthesia in dogs that are a poor anaesthetic risk. *Vet. Anaesth. Analg.*, 38, 24–36.
- Quandt J.E., Raffé M.R., Polzin D., Robinson E.P., Madsager R.E., 1991. Evaluation of toenail blood samples for blood gas analysis in the dog. *Vet. Surg.*, 20, 357–361.
- Russell K.E., Hansen B.D., Stevens J.B., 1996. Strong ion difference approach to acid-base imbalances with clinical applications to dogs and cats. *Vet. Clin. North. Am. Small. Anim. Pract.*, 26, 1185–1201.
- Schwartzes I., Picker O., Beck C., Scheeren T.W., Schwarte L.A., 2010. Hypercapnic acidosis preserves gastric mucosal microvascular oxygen saturation in a canine model of hemorrhage. *Shock*, 34, 636–642.
- Schwartzes I., Schwarte L.A., Fournell A., Scheeren T.W., Picker O., 2008. Hypercapnia induces a concentration-dependent increase in gastric mucosal oxygenation in dogs. *Intensive Care Med.*, 34, 1898–1906.
- Schwartz W.B., Brackett N.C., Cohen J.J., 1965. The response of Extracellular hydrogen ion concentration to graded degrees of chronic hypercapnia: the physiologic limits of the defense of pH. *J. Clin. Invest.*, 44, 291–301.
- Schwartz W.B., Hays R.M., Polak A., Haynie G.D., 1961. Effects of chronic hypercapnia on electrolyte and acid-base equilibrium. II. Recovery, with special reference to the influence of chloride intake. *J. Clin. Invest.*, 40, 1238–1249.
- Siegling-Vlitakis C., Kohn B., Kellermeier C., Schmitz R., Hartmann H., 2007. Qualification of the Stewart variables for the assessment of the acid-base status in healthy dogs and dogs with different diseases. *Berl. Munch. Tierarztl. Wochenschr.*, 120, 148–155.
- Siggaard-Andersen O., Fogh-Andersen N., 1995. Base excess or buffer base (strong ion difference) as measure of a non-respiratory acid-base disturbance. *Acta Anaesthesiol. Scand.*, 107, 123–128.
- Sławuta P., Noszczyk-Nowak A., Kurosad A., Nicpoń J., 2008. Parametry równowagi kwasowo-zasadowej krwi tętniczej i włośniczkowej u psów rasy beagle. *Med. Wet.*, 64, 893–895.
- Sławuta P., Nicpoń J., Skrzypczak P., 2010. Contemporary approach to acid-base balance and its disorders in dogs and cats. *Pol. J. Vet. Sci.*, 13, 561–567.
- Sławuta P., Nicpoń J., Domańska S., 2011. Influence of the wing-of-the-nostrils correction procedure on the change of the acid-base balance parameters and oxygen concentration in the arterial blood in French bulldogs. *Pol. J. Vet. Sci.*, 14, 77–80.
- Sławuta P., Glińska-Suchocka K., 2012. Comparison of the utility of the classic model (the Henderson-Hasselbach equation) and the Stewart model (Strong Ion Approach) for the diagnostics of acid-base balance disorders in dogs with right sided heart failure. *Pol. J. Vet. Sci.*, 15, 119–124.

- Smith G.L., Austin C., Crichton C., Wray S., 1998. A review of the actions and control of intracellular pH in vascular smooth muscle. *Cardiovasc Res.*, 38, 316–331.
- Stainsby W. N., Eitzman P. D., 1988. Roles of CO<sub>2</sub>, O<sub>2</sub>, and acid in arteriovenous [H<sup>+</sup>] difference during muscle contractions. *J. Appl. Physiol.*, 65, 1803–1810.
- Stewart P.A., 1978. Independent and dependent variables of acid-base control. *Respir. Physiol.*, 33, 9–26.
- Stewart P.A., 1983. Modern quantitative acid-base chemistry. *Can. J. Physiol. Pharmacol.*, 61, 1444–1461.
- Wall R.E., 2001. Respiratory acid-base disorders. *Vet. Clin. North. Am. Small. Anim. Pract.*, 31, 1355–1367.
- Winnicka A., 1997. Wartości referencyjne podstawowych badań laboratoryjnych w weterynarii. *Badanie biochemiczne krwi*. Wydawnictwo SGGW, Warszawa, 37–65.
- Wooten E.W., 2004. Science review: quantitative acid-base physiology using the Stewart model. *Crit. Care*, 8, 448–452.
- Wykes P.M., 1991. Brachycephalic airway obstructive syndrome. *Probl. Vet. Med.*, 3, 188–197.

## BADANIA NAD WYSTĘPOWANIEM SUBKLINICZNEJ KWASICY ODDECHOWEJ U PSÓW RASY BOKSER W PRZEBIEGU ZESPOŁU BRACHYCEFALICZNEGO

### Streszczenie

Opisując równowagę kwasowo-zasadową (RKZ) organizmów żywych, korzysta się z teorii Brönsteda, w myśl której kwasem jest substancja oddająca jony  $H^+$ , natomiast zasada przyłącza jony  $H^+$ . Odczyn jakiegoś roztworu (pH) jest określony stężeniem jonów wodorowych, uzależnionym od stopnia dysocjacji kwasu w roztworze. W utrzymaniu stałego pH w organizmie biorą udział układy buforowe krwi, które charakteryzują się zdolnością zarówno do wiązania, jak i oddawania jonów wodorowych. Podstawowym układem determinującym pH osocza jest układ kwasu węglowego i wodorowęglanów, z tego powodu zaburzenia w funkcjonowaniu tego buforu i jego składowych są przyczyną zaburzeń RKZ o charakterze systemowym – kwasic i zasadowic. Klasycznie równowagę kwasowo-zasadową (RKZ) opisuje się równaniem Hendersona-Hasselbacha (HH), gdzie pH krwi jest wypadkową składowej metabolicznej wyrażonej przez stężenie wodorowęglanów ( $HCO_3^-$ ) i oddechowej, czyli prężności/ciśnienia cząstkowego dwutlenku węgla ( $pCO_2$ ), będącego bezwodnikiem kwasu węglowego. Zmiany pH krwi wywołane pierwotnym zwiększeniem  $pCO_2$  nazywamy kwasicami oddechowymi, w tym przypadku ustrój, dążąc do normalizacji pH, stymuluje nerki do regeneracji i zwiększenia stężenia  $HCO_3^-$  we krwi. U psów brachycefalicznych występują zaburzenia oddychania powstające w wyniku budowy trzewioczaszki. Dotychczas nie wiadomo, czy u psów ras krótkonosych występują zaburzenia RKZ, które – biorąc pod uwagę trudności w eliminacji  $pCO_2$  – powinny mieć charakter kwasicy oddechowej. Celem pracy było stwierdzenie, czy u klinicznie zdrowych psów rasy bokser występuje bezobjawowa kwasica oddechowa, oraz określenie, w jakim czasie po zabiegu korekcji podniebienia miękkiego parametry RKZ wracają do normy. Do zaplanowanych badań zakwalifikowano 60 zdrowych klinicznie psów rasy bokser, u których badaniem endoskopowym stwierdzono przerost podniebienia miękkiego, następnie pobrano krew tętniczą i oznaczono parametry RKZ: pH,  $pCO_2$ ,  $HCO_3^-$  i  $pO_2$ . Otrzymane wyniki porównano z uzyskanymi wcześniej wynikami 30 beagle'i. Kolejnym etapem eksperymentu było przeprowadzenie zabiegu korekcji podniebienia miękkiego i ponowne oznaczenie parametrów RKZ bezpośrednio po zabiegu, a następnie w odstępach 4-godzinnych przez dwie doby. Obserwowane w grupie bokserów niskie pH oraz  $pCO_2$  i stężenie  $HCO_3^-$  powyżej górnej granicy normy świadczą o występowaniu u badanych psów brachycefalicznych zaburzeń RKZ o charakterze wyrównanej kwasicy oddechowej, a niskie  $pO_2$  wskazują na niedotlenienie, bez klinicznych objawów duszności. Wszystkie badane parametry RKZ, z wyjątkiem  $HCO_3^-$ , różniły się przed i po zabiegu korekcji podniebienia w sposób istotny statystycznie. Istotna statystycznie była również różnica pomiędzy  $pO_2$  przed i po operacji. Największe zaburzenia RKZ obserwowano tuż po zabiegu, a po upływie 24 godzin wszystkie

badane parametry RKZ przyjęły wartości mieszczące się w środku zakresu wartości referencyjnych. W 12 godzin po zabiegu wartość średnia  $pO_2$  była nieznacznie niższa od dolnej granicy normy, a 5. dobie wynosiła średnio 94,76 mmHg. Uzyskane wyniki pozwoliły na wyciągnięcie następujących wniosków:

- 1) u psów brachycefalicznych występuje subkliniczna, przewlekła kwasica oddechowa oraz niedotlenienie bez klinicznych objawów duszności,
- 2) zabieg korekcji podniebienia miękkiego zmienia w sposób istotny badane parametry RKZ, zaburzenia RKZ ustępują zwykle w ciągu 24 godzin od usunięcia przyczyny je wywołującej,
- 3) wysycenie krwi tętniczej  $O_2$  do wartości znajdującej się w środku wartości referencyjnych dla psów następuje w ciągu 4–5 dni od zabiegu korekcji podniebienia miękkiego.

**Słowa kluczowe:** zespół brachycefaliczny, równowaga kwasowo-zasadowa, psy

## STUDIES ON SUBCLINICAL RESPIRATORY ACIDOSIS IN DOGS OF BOXER BREED WITH BRACHYCEPHALIC SYNDROME

### Summary

In description of acid-base balance (ABB) in living organisms researchers use Brønsted theory which says that substance giving away  $H^+$  ions is acid, while base is substance accepting  $H^+$  ions. Reaction of solution (pH) is determined by concentration of hydrogen ions depending on a degree of acid dissociation in solution. Maintenance of constant pH in the body relies on blood buffer systems, which are characterized by ability to both accept and donate hydrogen ions, The basic system determining plasma pH is a system of carbonic acid and bicarbonates; due to this fact disorders in the function of this buffer and its components are the cause of ABB disorders of the systemic nature – acidoses and alkaloses. Traditionally acid-base balance (ABB) is described by the Henderson-Hasselbach (HH) equation, where blood pH is a resultant of a metabolic component expressed by bicarbonates ( $HCO_3^-$ ) concentration and a respiratory one, which is partial pressure of carbon dioxide ( $pCO_2$ ), carbonic acid anhydrite. Changes in blood pH caused by a primary increase in  $pCO_2$  are called respiratory acidoses; in this case the body, in an attempt to normalize pH, stimulates the kidneys to regenerate and raise the concentration of  $HCO_3^-$  in blood. Brachycephalic dogs are affected by respiratory disorders related to the construction of splanchnocranium. It is not known yet whether short-nosed breeds suffer from ABB disorders, which, considering difficulties in  $pCO_2$  elimination, should be of respiratory acidosis nature. The aim of the study was to determine whether clinically healthy dogs of the Boxer breed are affected by asymptomatic respiratory acidosis and how long after the procedure of the soft palate correction ABB parameters return to normal. The study included 60 healthy dogs of the Boxer breed in which the endoscopic examination showed the soft palate hypertrophy. Next the arterial blood was collected and ABB parameters: pH,  $pCO_2$ ,  $HCO_3^-$  and  $pO_2$  were determined. The obtained results were compared with the formerly obtained results of 30 Beagles. The subsequent step of the experiment was performance of the soft palate correction procedure, new determination of ABB parameters directly after the surgery, and next – every 4 hours for 48 h. The low pH, as well as values of  $pCO_2$  and  $HCO_3^-$  recorded over the upper norm limit observed in the group of boxers prove that the examined brachycephalic dogs are affected by ABB disorders of compensated respiratory acidosis nature, and low  $pO_2$  indicates hypoxia with no clinical signs of dyspnea. All the examined ABB parameters, excluding  $HCO_3^-$ , differed before and after the soft palate correction procedure in a statistically significant way. Also, the difference between  $pO_2$  before and after the surgery was statistically significant. The greatest ABB disorders were observed shortly after the procedure; after 24 h all the examined ABB parameters assumed the medium range reference values. Twelve hours after the procedure the  $pO_2$

mean value was slightly lower than the lower norm limit, and on the 5<sup>th</sup> day it was on average 94,76 mmHg. The obtained results allowed the following conclusions:

- 1) brachycephalic dogs are affected by subclinical chronic respiratory acidosis and hypoxia with no clinical signs of dyspnea,
- 2) the soft palate correction procedure changes significantly the examined ABB parameters; ABB disorders usually subside within 24 h since elimination of the causative agent,
- 3) saturation of the arterial blood with O<sub>2</sub> to the middle range of reference values for dogs takes place 4–5 days after the soft palate correction.

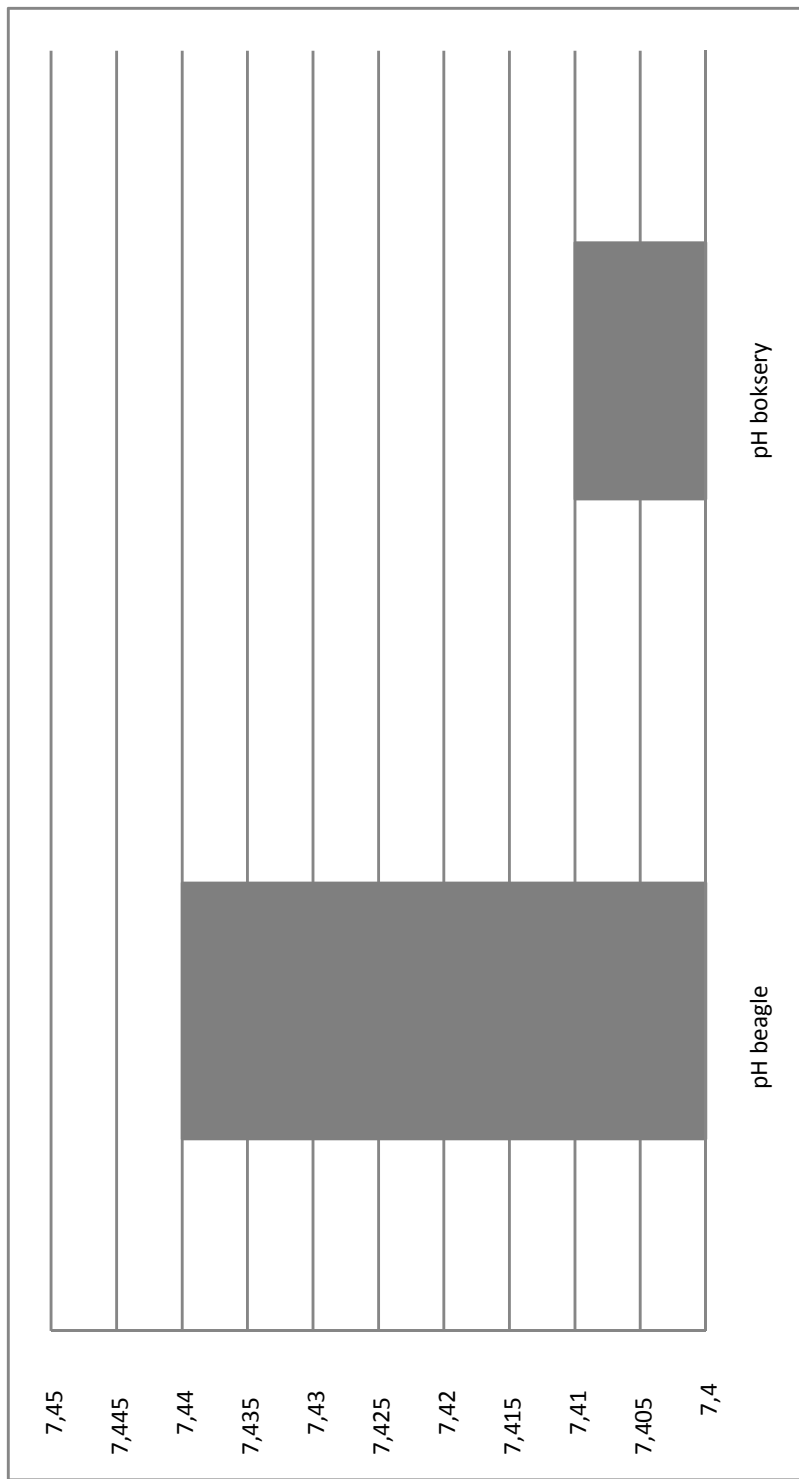
**Key words:** brachycephalic syndrome, acid-base balance, dogs

# ZAŁĄCZNIKI

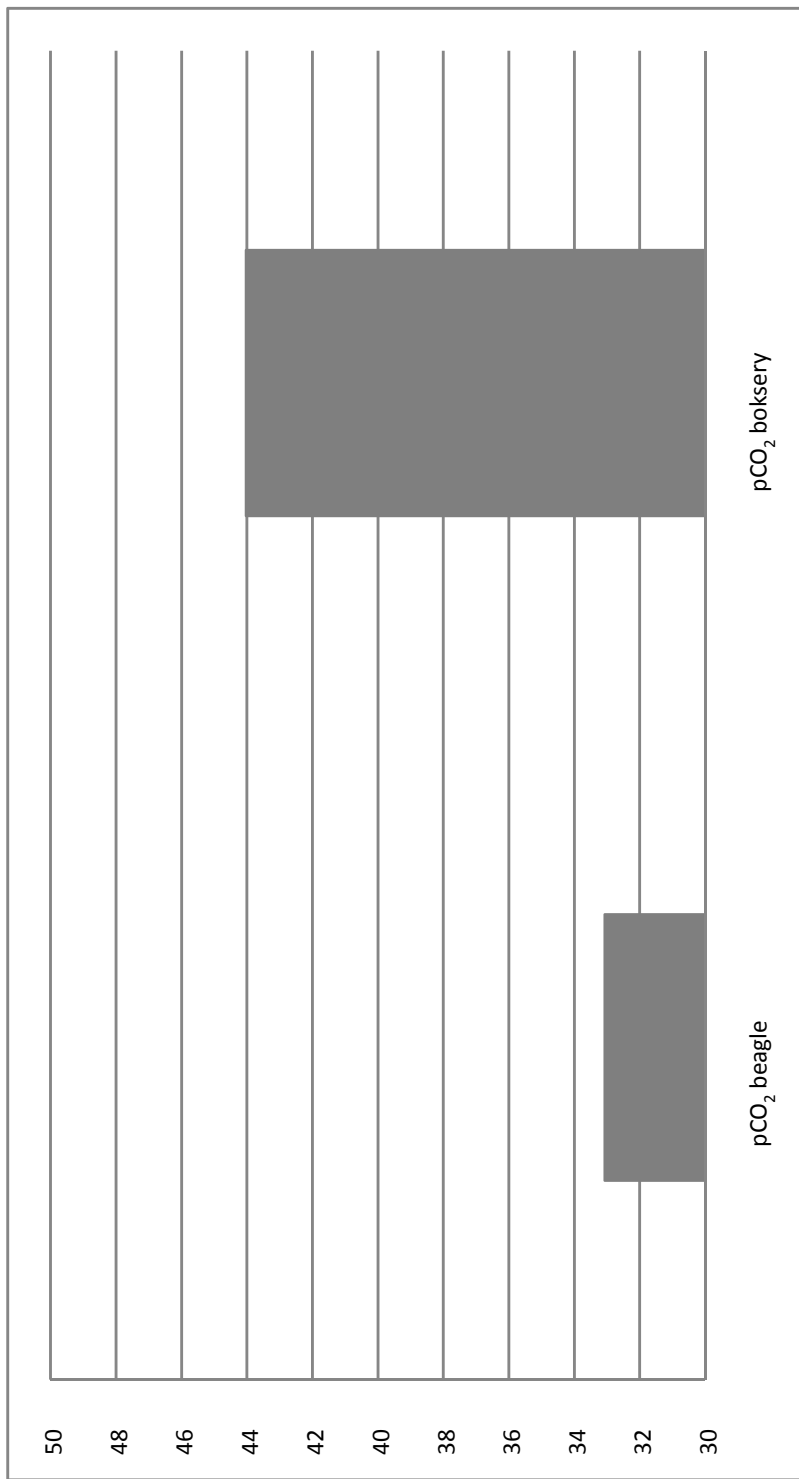
## 1. WYKRESY



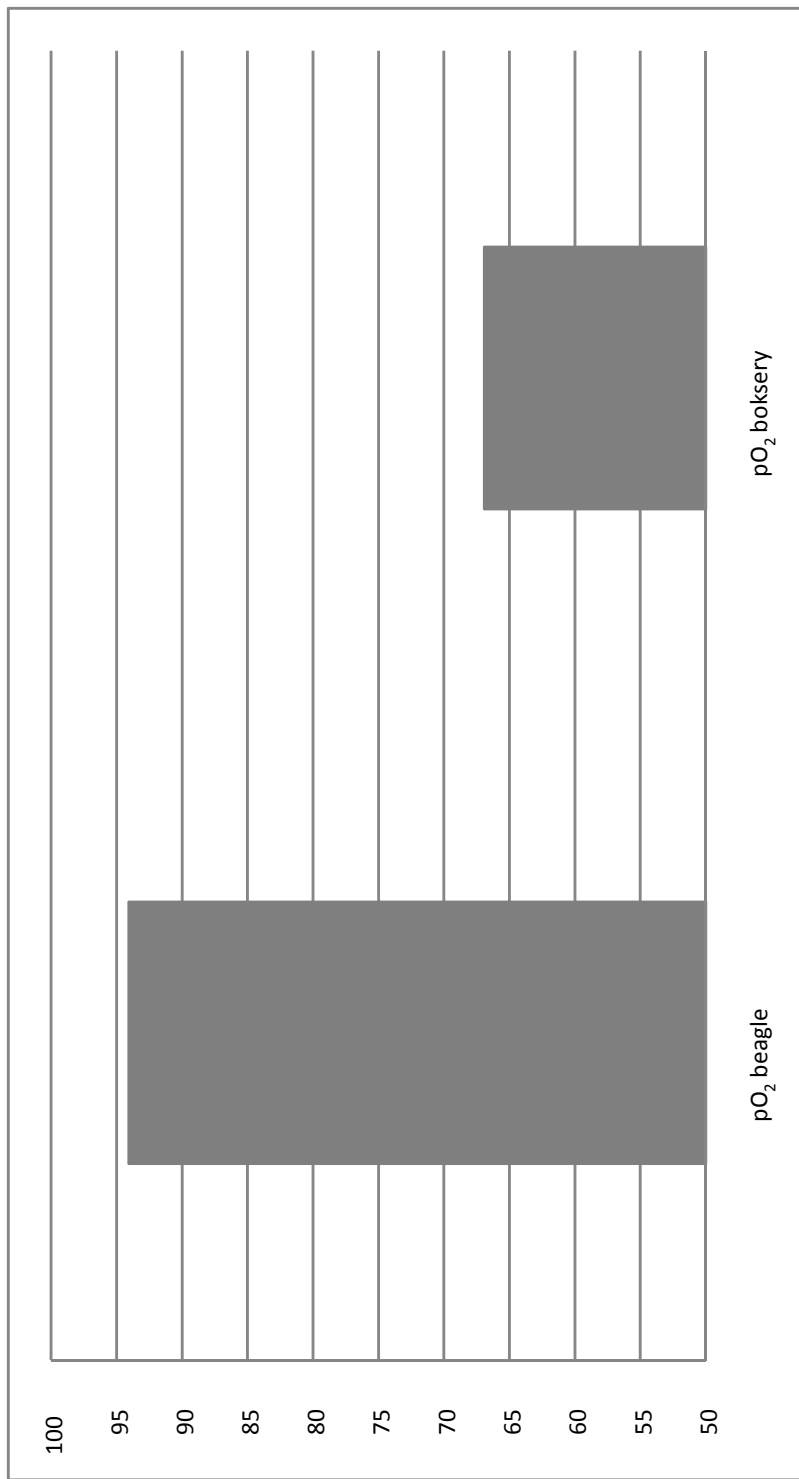




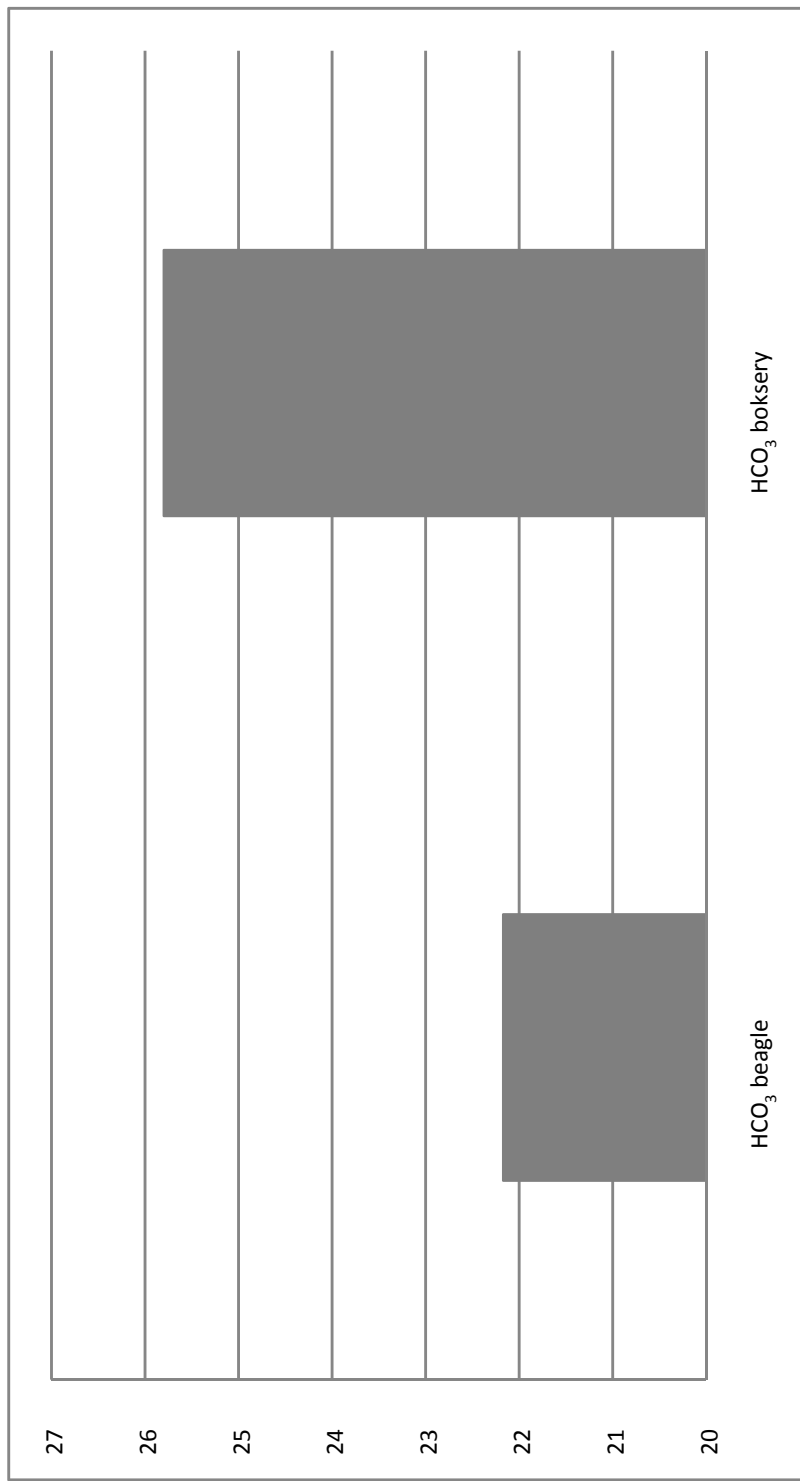
Wykres 1. Porównanie wartości średnich pH krwi tętniczej beagli i bokserów (przed zabiegiem) – 37°C  
 Graph 1. Comparison of arterial blood pH, mean values, of beagle and boxers dogs (before procedure) at 37°C



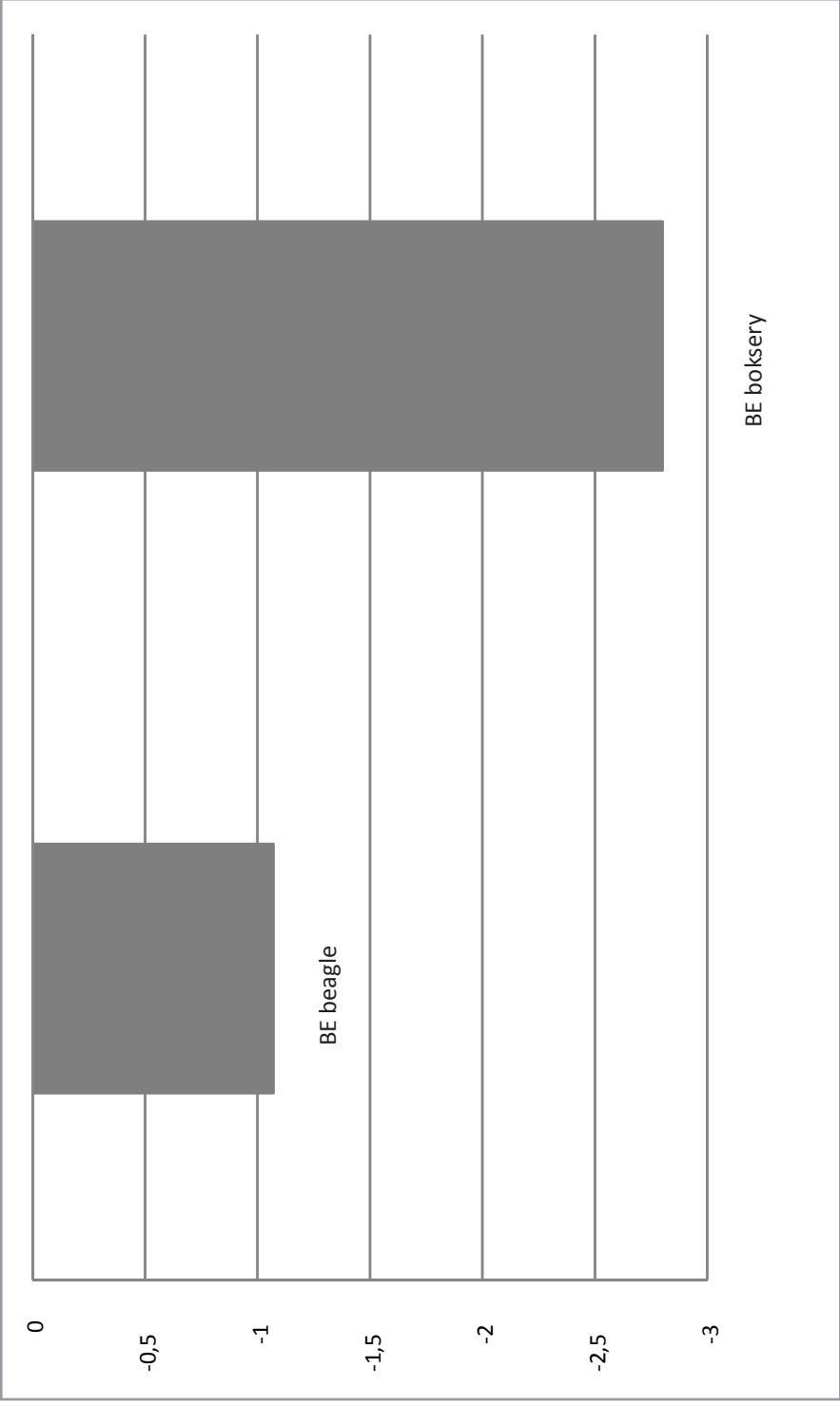
Wykres 2. Porównanie wartości średnich pCO<sub>2</sub> (mmHg) krwi tętniczej beagli i bokserów (przed zabiegiem) – 37°C  
 Graph 2. Comparison of arterial blood pCO<sub>2</sub>, mean values (mmHg), of beagle and boxers dogs (before procedure) at 37°C



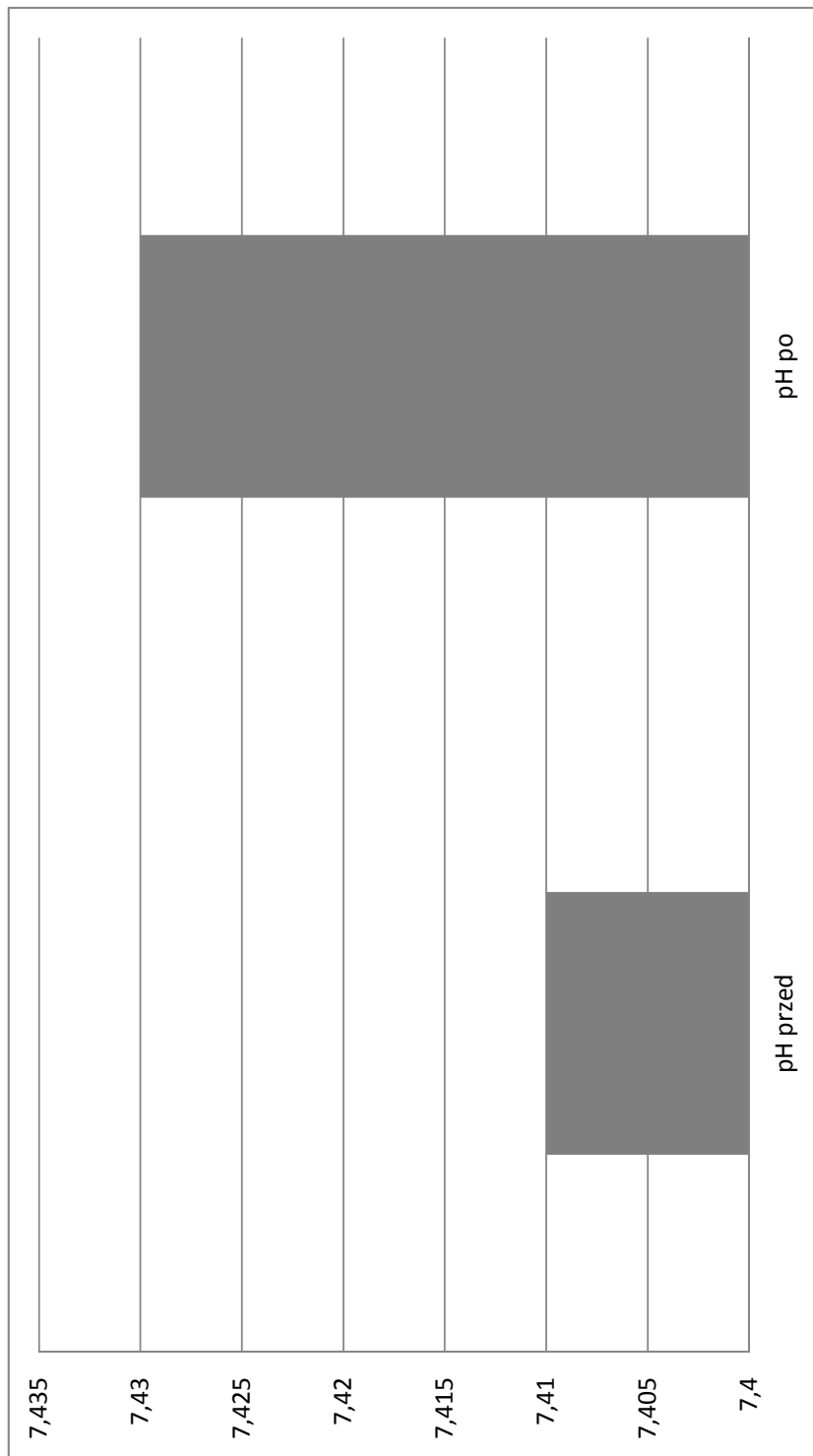
Wykres 3. Porównanie wartości średnich pO<sub>2</sub> krwi tętniczej beagli i bokserów (przed zabiegiem) – 37°C  
 Graph 3. Comparison of arterial blood pO<sub>2</sub> mean values (mmHg), of beagle and boxers dogs (before procedure) at 37°C



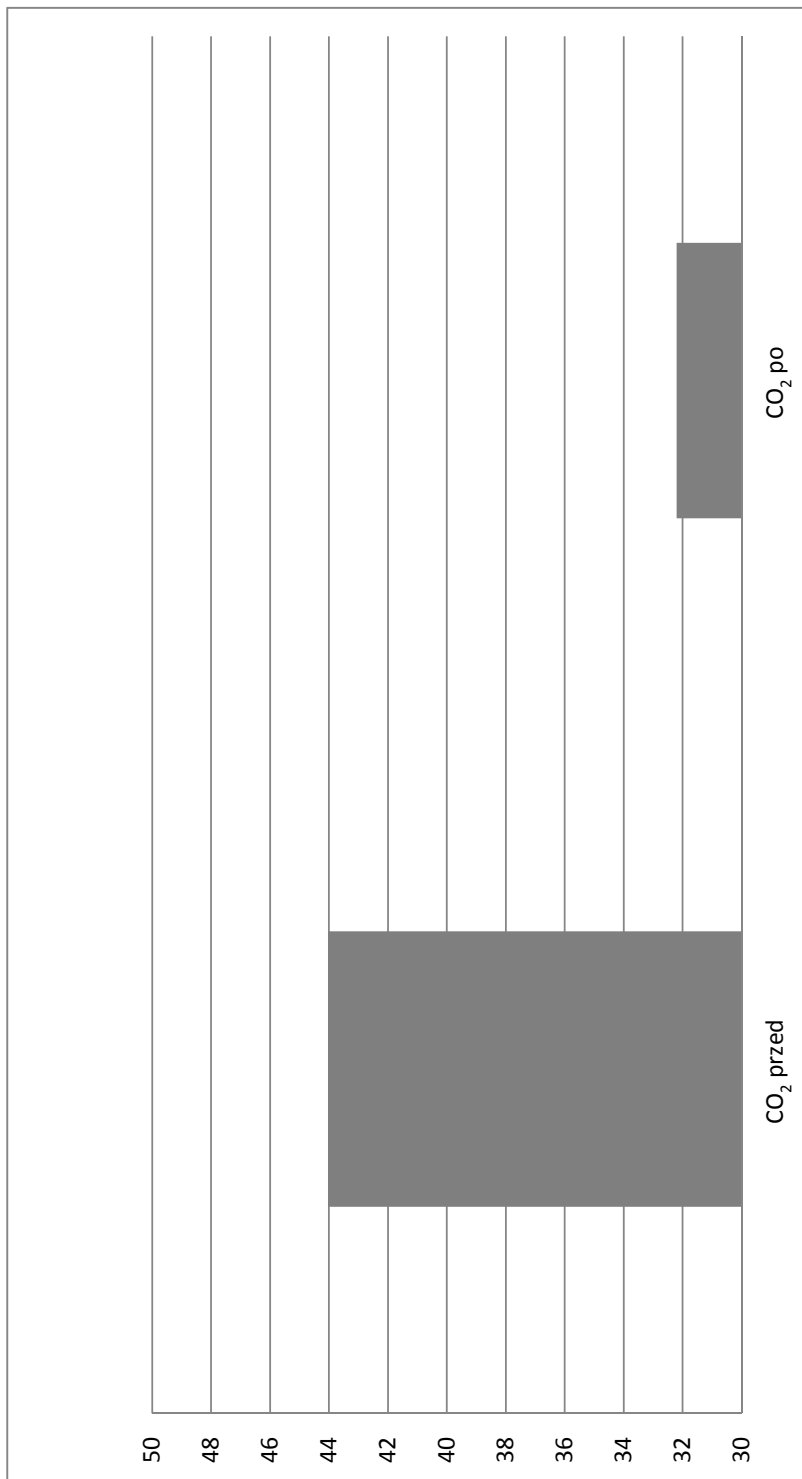
Wykres 4. Porównanie wartości średnich  $\text{HCO}_3^-$  (mmol/l) krwi tętniczej beagli i bokserów (przed zabiegiem) – 37°C  
Graph 4. Comparison of arterial blood  $\text{HCO}_3^-$  mean values (mmol/l), of beagle and boxers dogs (before procedure) at 37°C



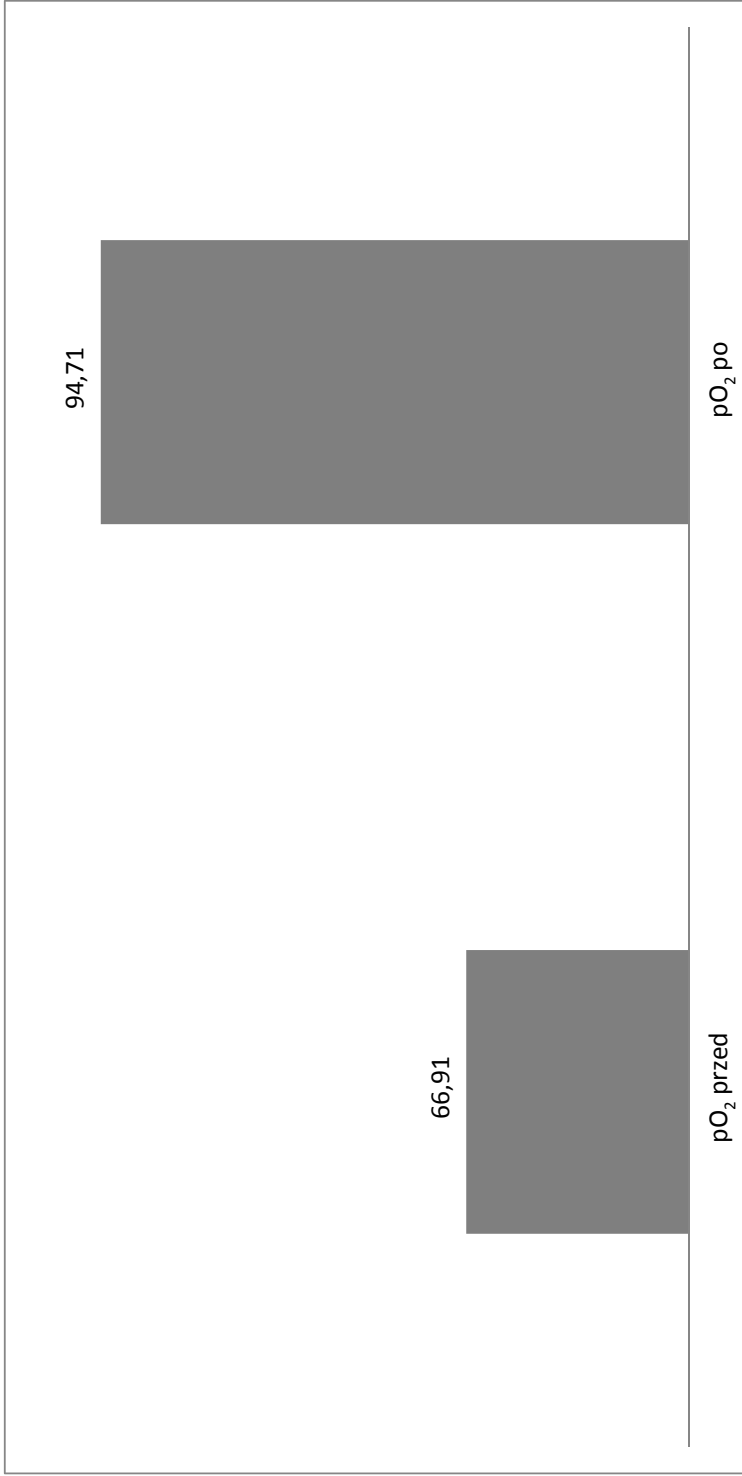
Wykres 5. Porównanie wartości średnich BE krwi tętniczej beagli i bokserów (przed zabiegiem) – 37°C  
 Graph 5. Comparison of arterial blood BE mean values (mmol/l) of beagle and boxers dogs (before procedure) at 37°C



Wykres 6. Graficzne przedstawienie wpływu zabiegu korekcji podniebienia na średnie wartości pH krwi tętniczej w 37°C  
 Graph 6. Graphic presentation of palate correction procedure effect on arterial blood pH mean values at 37°C

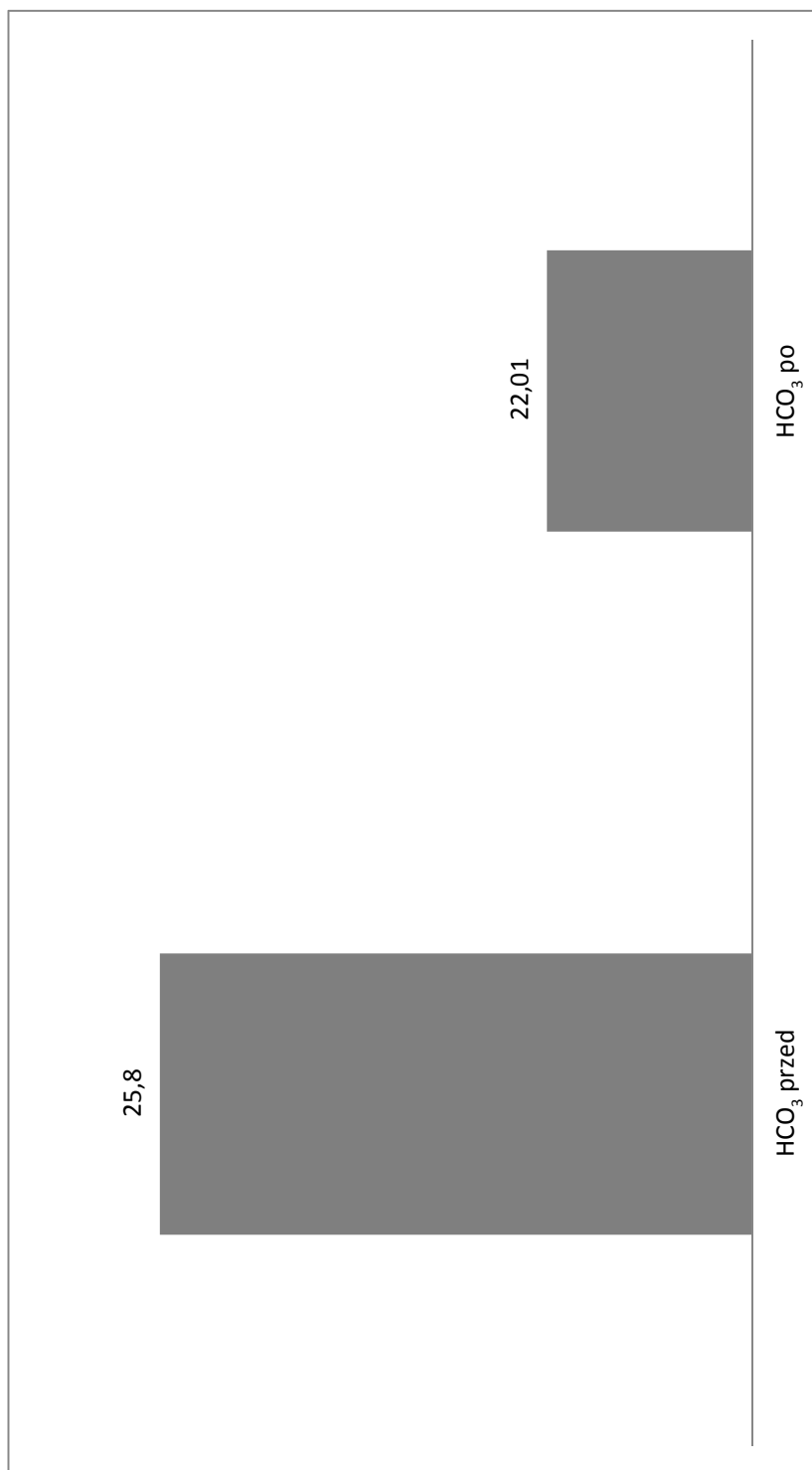


Wykres 7. Graficzne przedstawienie wpływu zabiegu korekcji podniebienia na średnie wartości pCO<sub>2</sub> (mmHg) we krwi tętniczej w 37°C  
 Graph 7. Graphic presentation of palate correction procedure effect on pCO<sub>2</sub> (mmHg) in arterial blood at 37°C

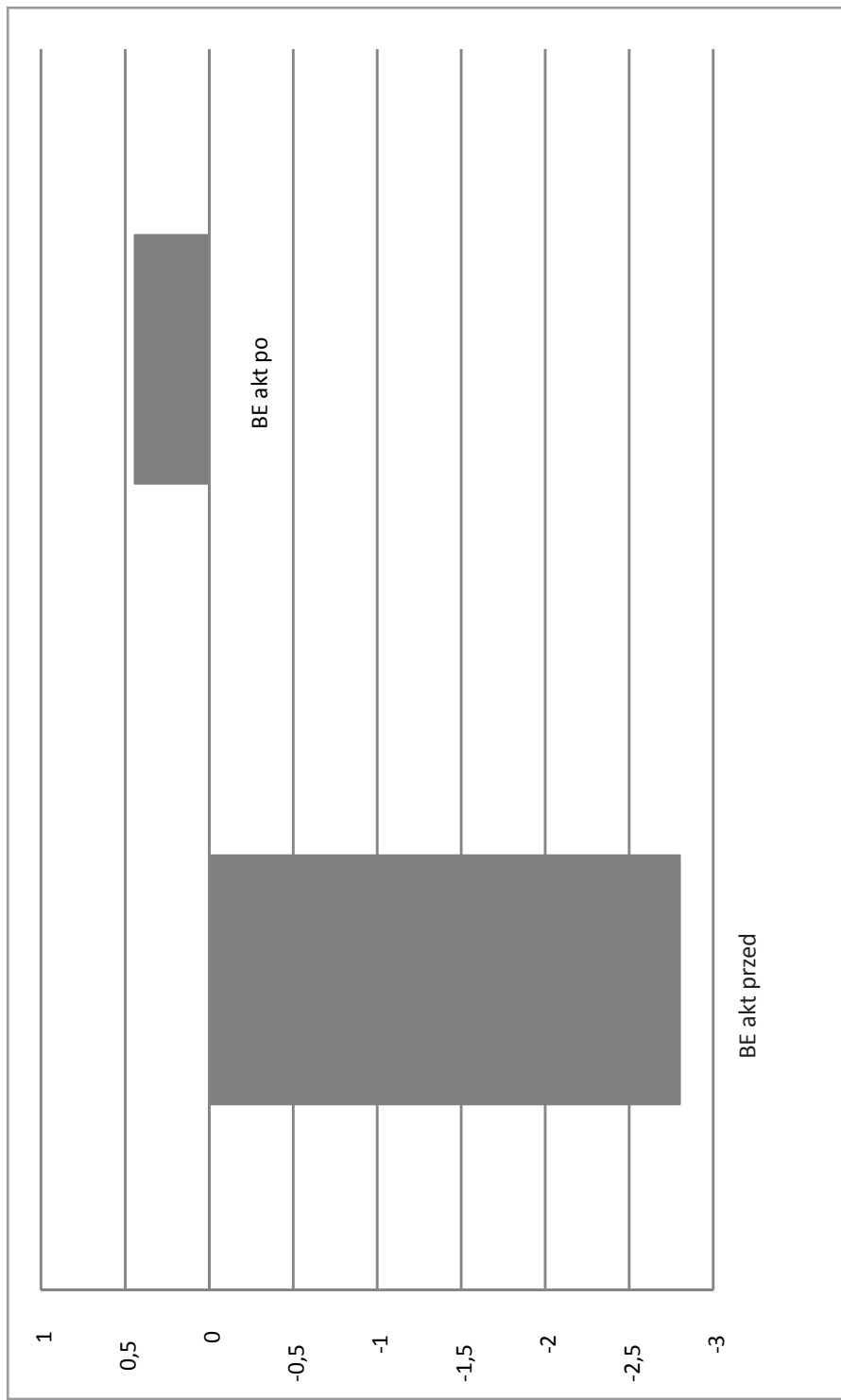


Wykres 8. Graficzne przedstawienie wpływu zabiegu korekcji podniebienia na średnie wartości pO<sub>2</sub> (mmHg) we krwi tętniczej w 37°C  
Graph 8. Graphic presentation of palate correction procedure effect on pO<sub>2</sub> mean values (mmHg) in arterial blood at 37°C

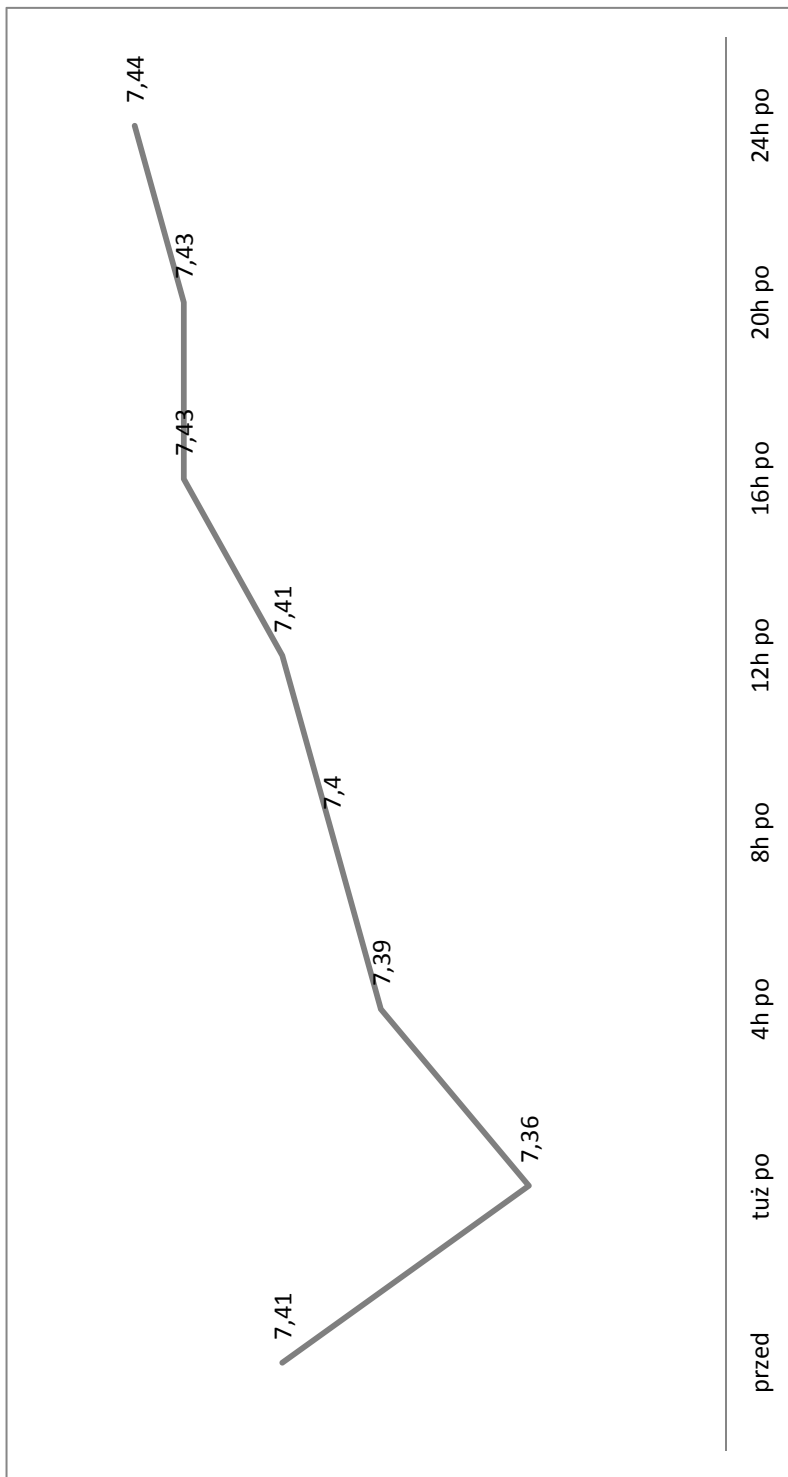




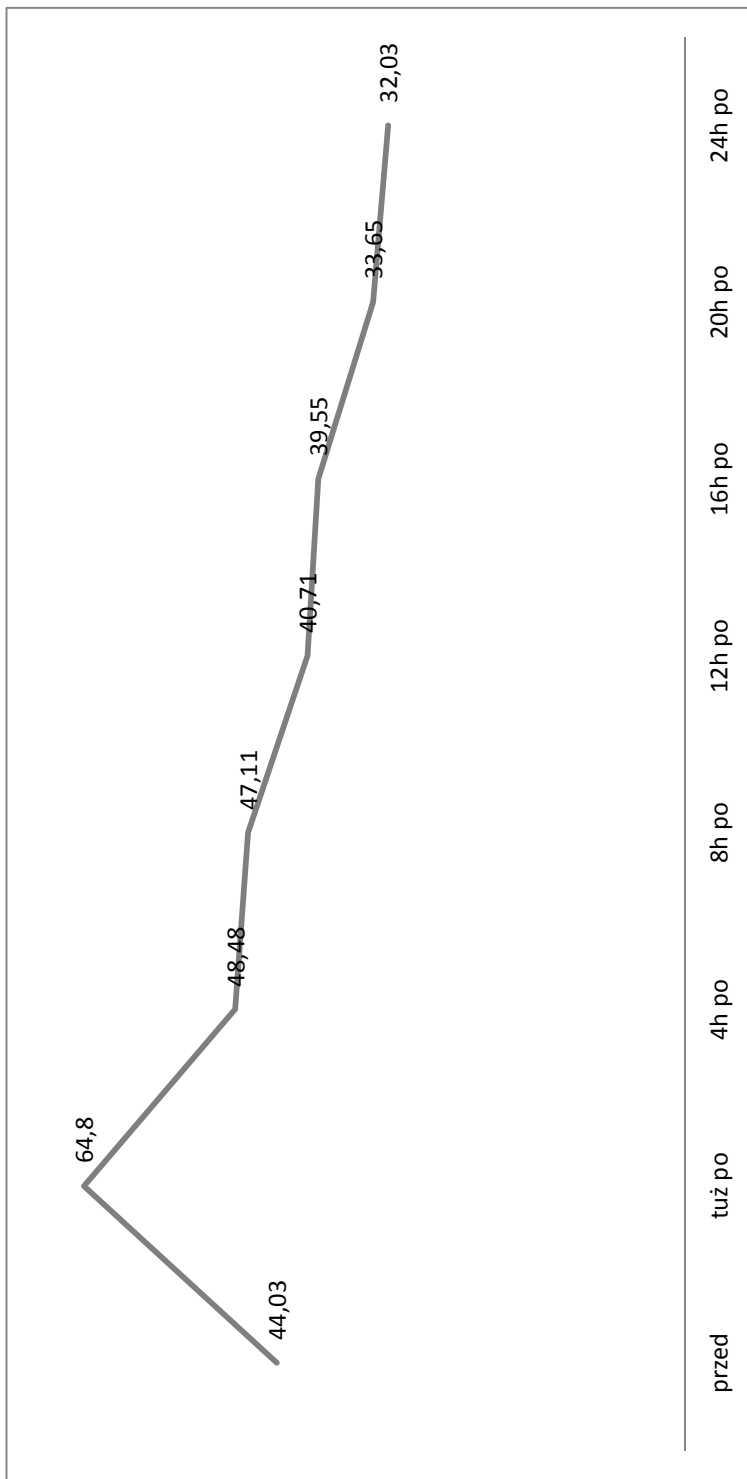
Wykres 9. Graficzne przedstawienie wpływu zabiegu korekcji podniebienia na średnie wartości HCO<sub>3</sub><sup>-</sup> (mmol/l) we krwi tętniczej w 37°C  
 Graph 9. Graphic presentation of palate correction procedure effect on HCO<sub>3</sub><sup>-</sup> mean values (mmol/l) in arterial blood at 37°C



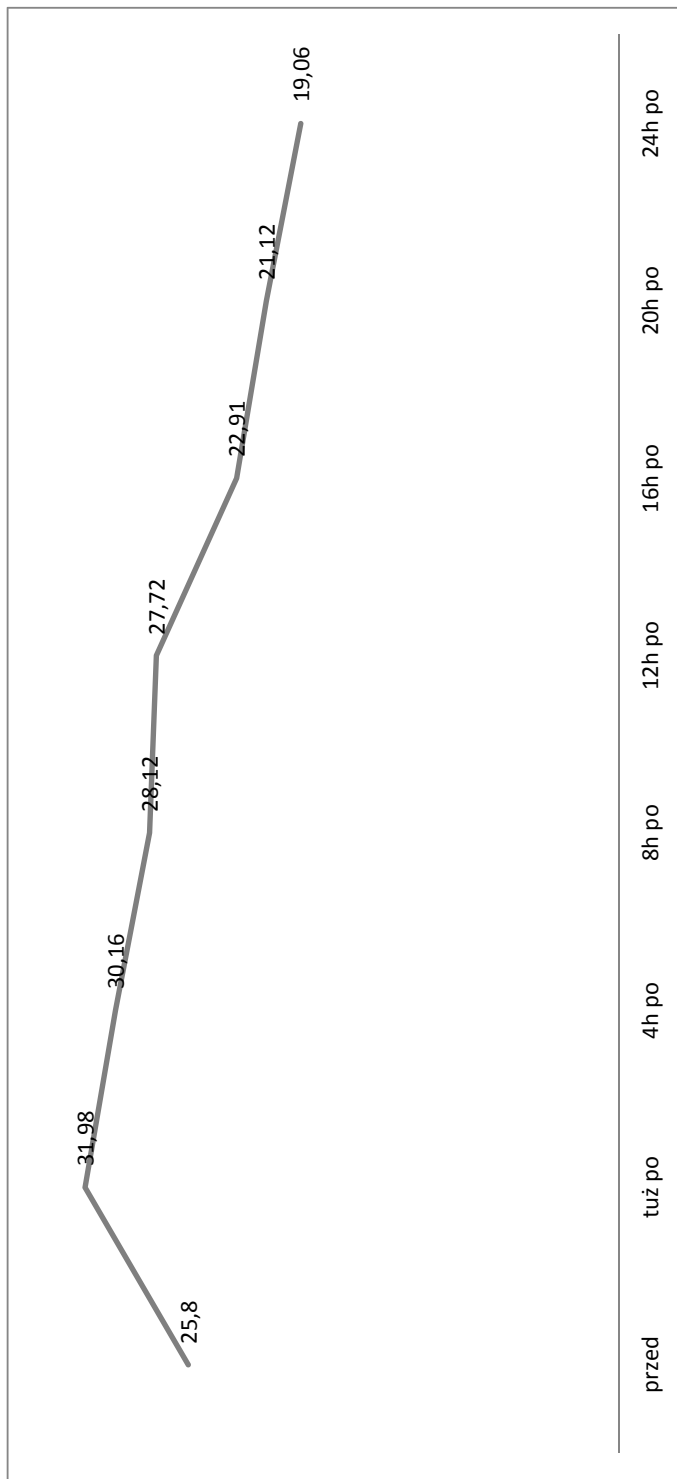
Wykres 10. Graficzne przedstawienie wpływu zabiegu korekcji podniebienia na średnie wartości BE (mmol/l) we krwi tętniczej w 37°C  
Graph 10. Graphic presentation of palate correction procedure effect on BE (mmol/l) in arterial blood at 37°C



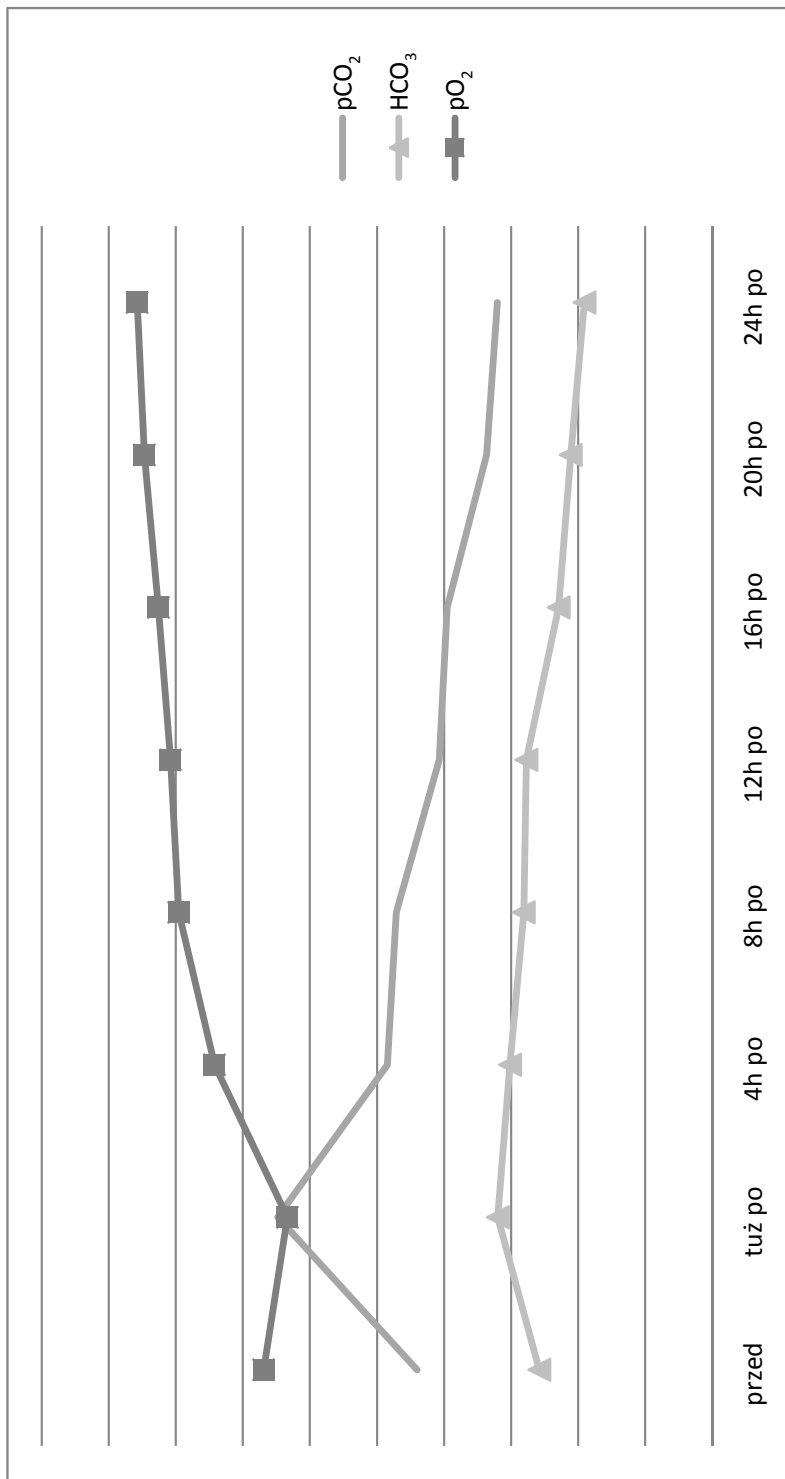
Wykres 11. Graficzne przedstawienie zmiany pH krwi tętniczej (wartości średnie) w czasie jaki upłynął od korekcyi podniebienia (37°C)  
 Graph 11. Graphic presentation of change in arterial blood pH (mean values) in time that passed since palate correction procedure (37°C)



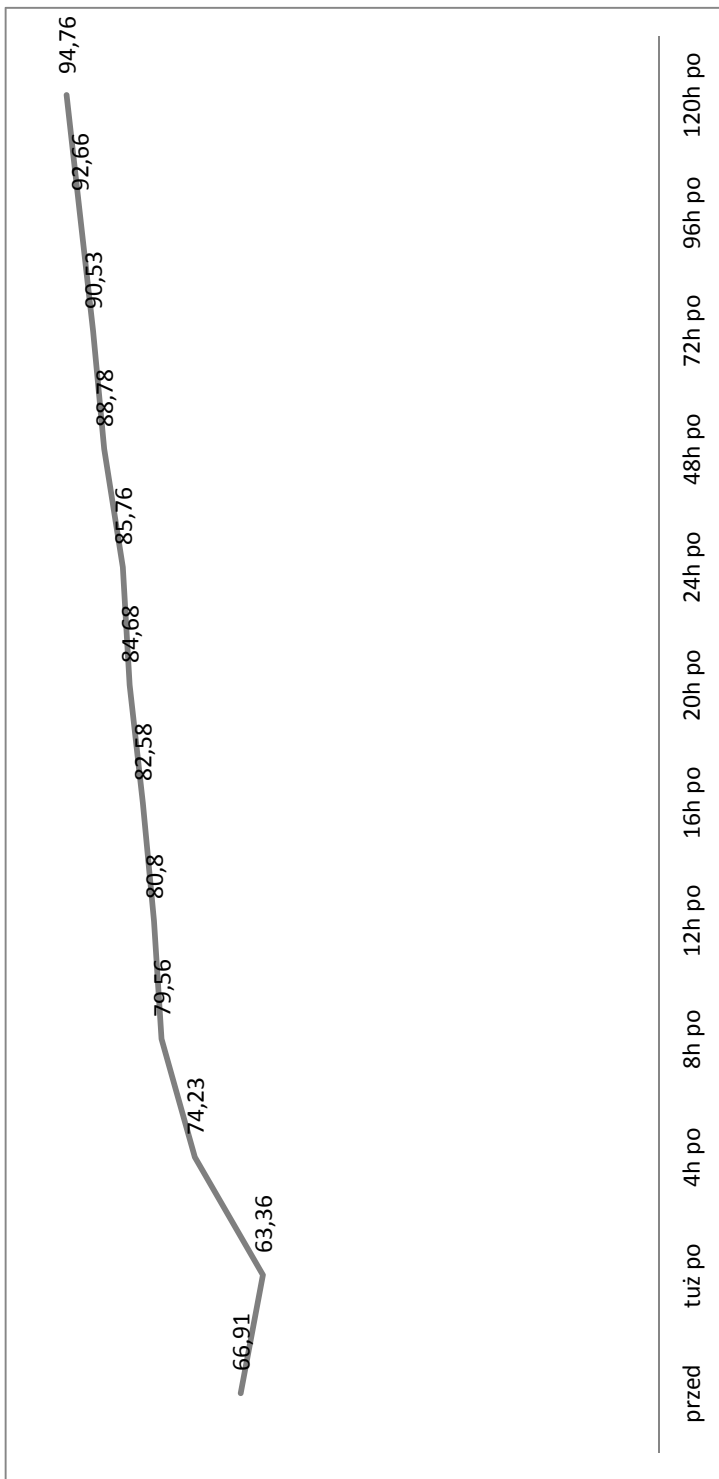
Wykres 12. Graficzne przedstawienie zmiany pCO<sub>2</sub> (mmHg) krwi tętniczej (wartości średnie) w czasie jaki upłynął od korekcyj podniebienia (37°C)  
 Graph 12. Graphic presentation of change in arterial blood pCO<sub>2</sub> mean values (mmHg) in time that passed since palate correction (37°C)



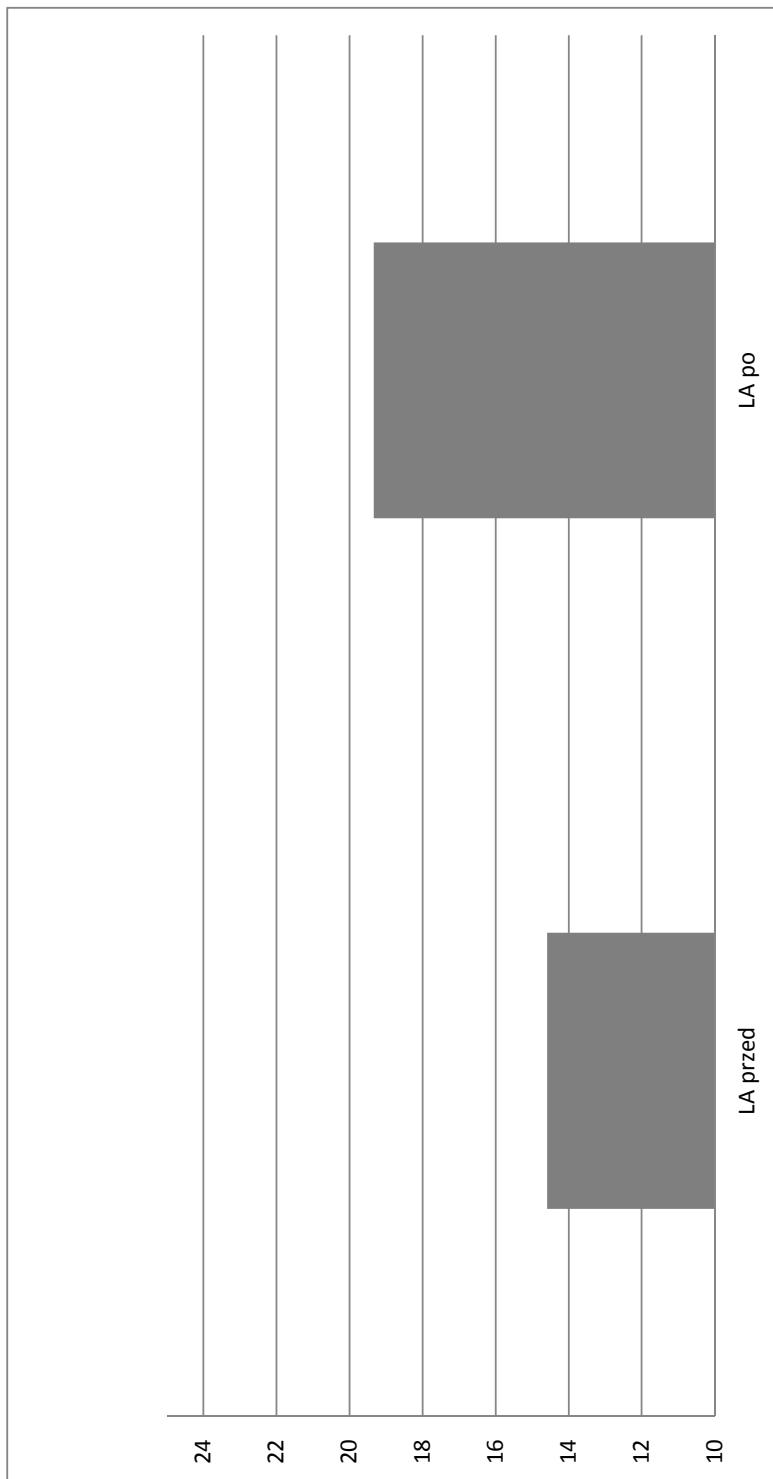
Wykres 13. Graficzne przedstawienie zmiany  $\text{HCO}_3^-$  (mmol/l) krwi tętniczej (wartości średnie) w czasie jaki upłynął od korekcyj podniebienia ( $37^\circ\text{C}$ )  
 Graph 13. Graphic presentation of change in arterial blood  $\text{HCO}_3^-$  mean values (mmol/l) in time that passed since palate correction ( $37^\circ\text{C}$ )



Wykres 14. Graficzne przedstawienie zmiany pCO<sub>2</sub>, HCO<sub>3</sub><sup>-</sup> i pO<sub>2</sub> w czasie jaki upłynął od korekcji podniebienia (37°C)  
 Graph 14. Graphic presentation of change in pCO<sub>2</sub>, HCO<sub>3</sub><sup>-</sup> and pO<sub>2</sub> in time that passed since palate correction (37°C)

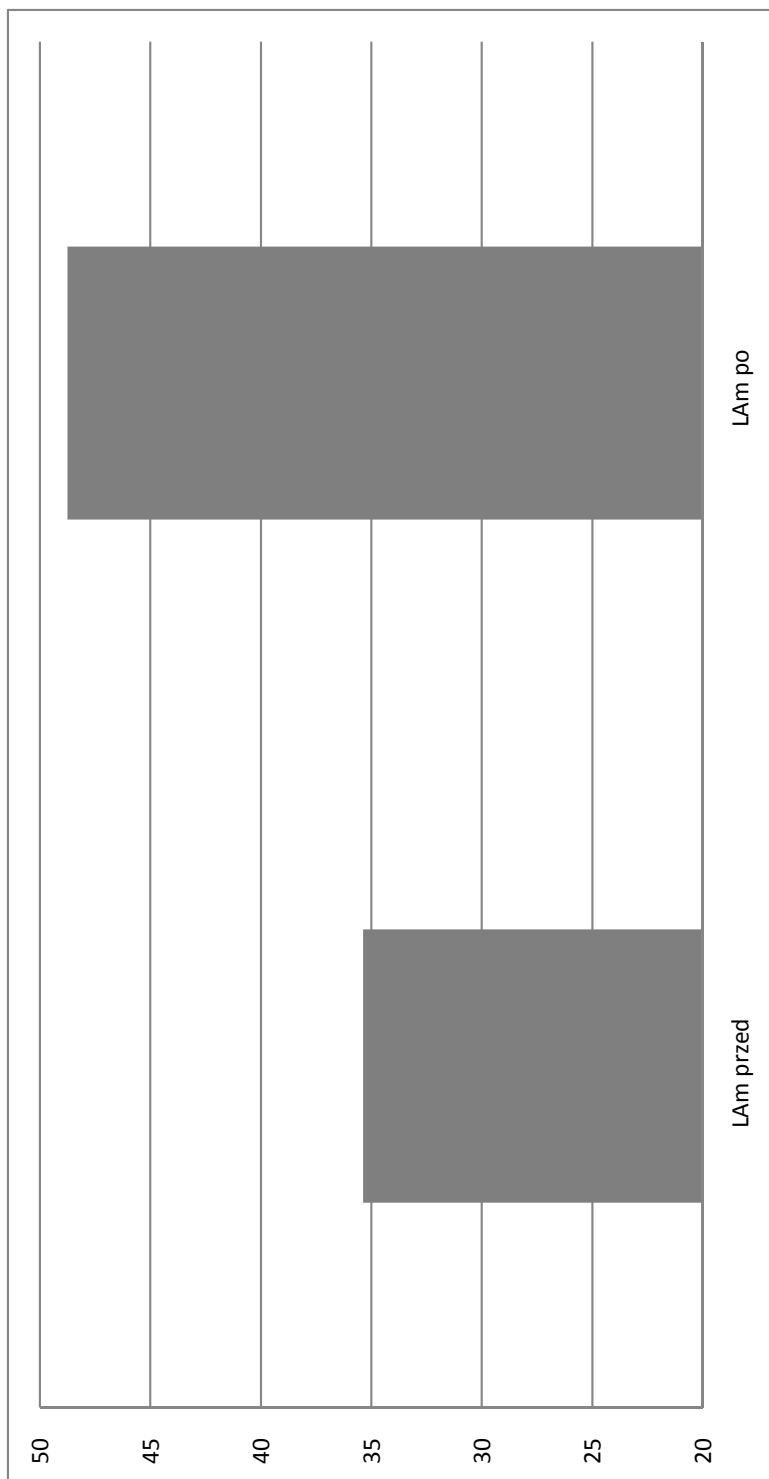


Wykres 15. Graficzne przedstawienie zmiany pO<sub>2</sub> (mmHg) krwi tętniczej (wartości średnie) w czasie jaki upłynął od korekcji podniebienia (37°C)  
 Graph 15. Graphic presentation of pO<sub>2</sub> change (mmHg) in arterial blood (mean values) in time that passed since palate correction (37°C)

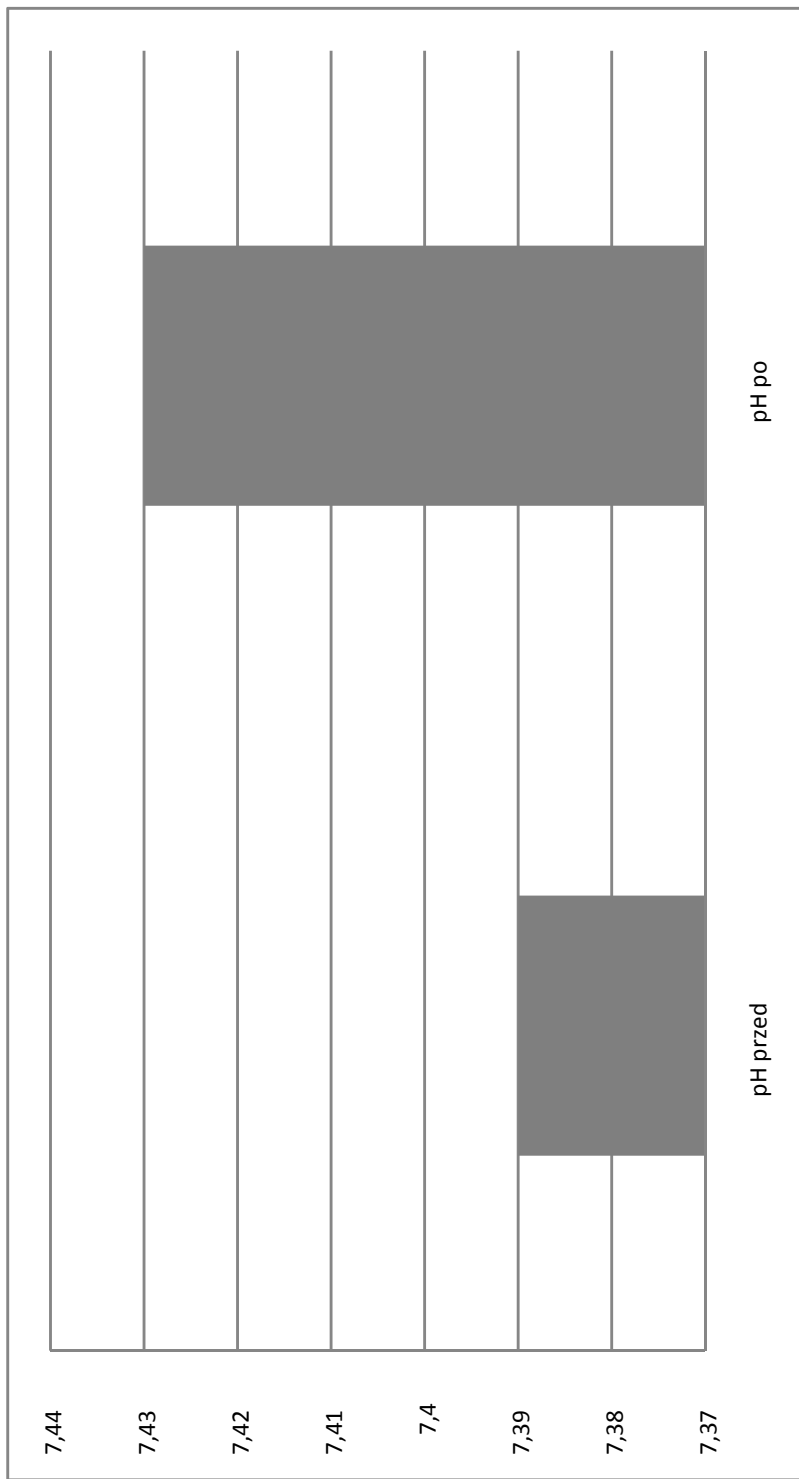


Wykres 16. Graficzne przedstawienie średnich wartości luki anionowej (mmol/l) przed i po zabiegu korekcji podniebienia  
 Graph 16. Graphic presentation of anion gap mean values (mmol/l) before and after palate correction procedure

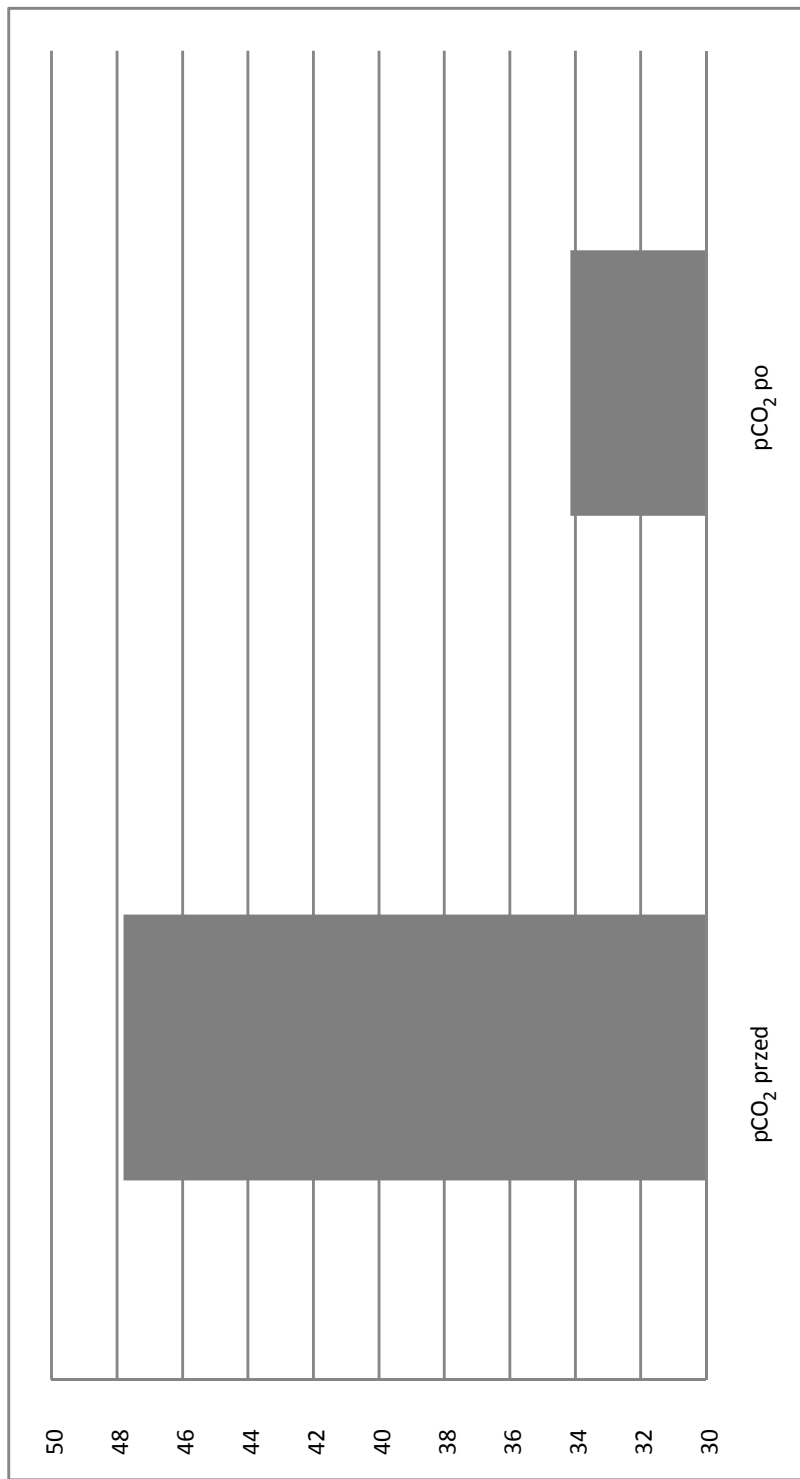




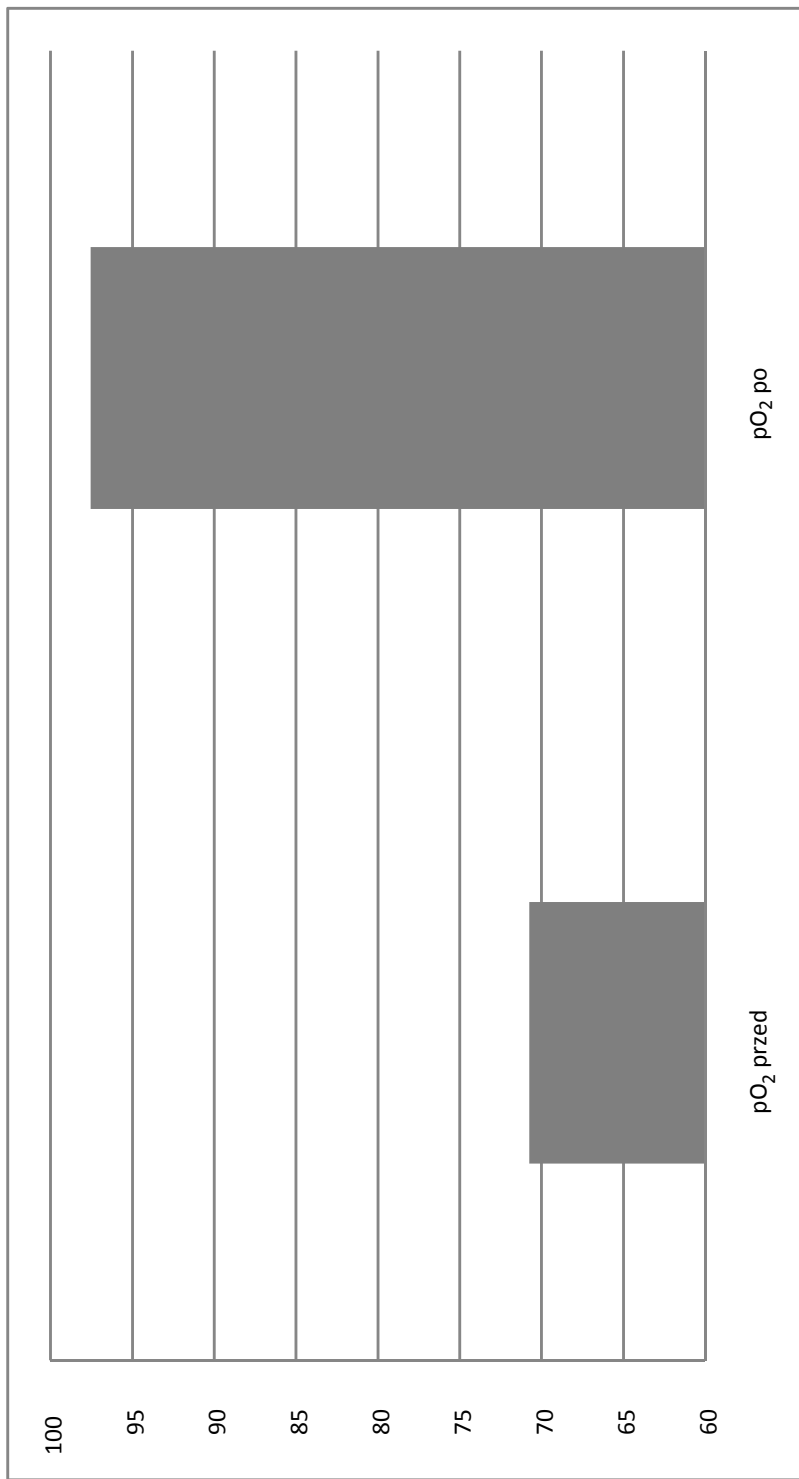
Wykres 17. Graficzne przedstawienie średnich wartości zmodyfikowanej luki anionowej (mmol/l) przed i po zabiegu korekcji podniebienia  
 Graph 17. Graphic presentation of modified anion gap mean values (mmol/l) before and after palate correction procedure



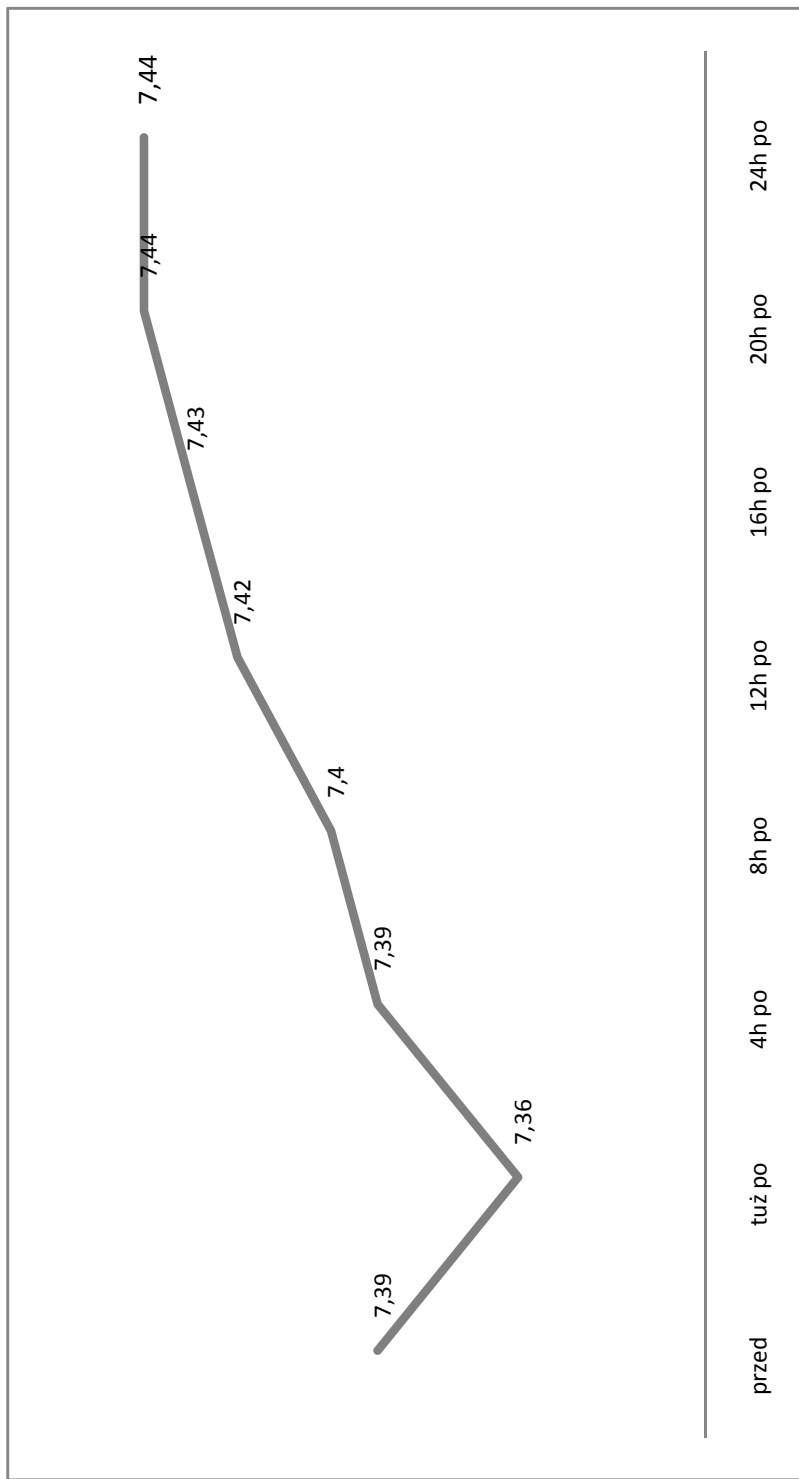
Wykres 18. Graficzne przedstawienie wpływu zabiegu korekcji podniebienia na średnie wartości pH krwi tętniczej w 38°C  
 Graph 18. Graphic presentation of palate correction procedure effect on arterial blood pH mean values at 38°C



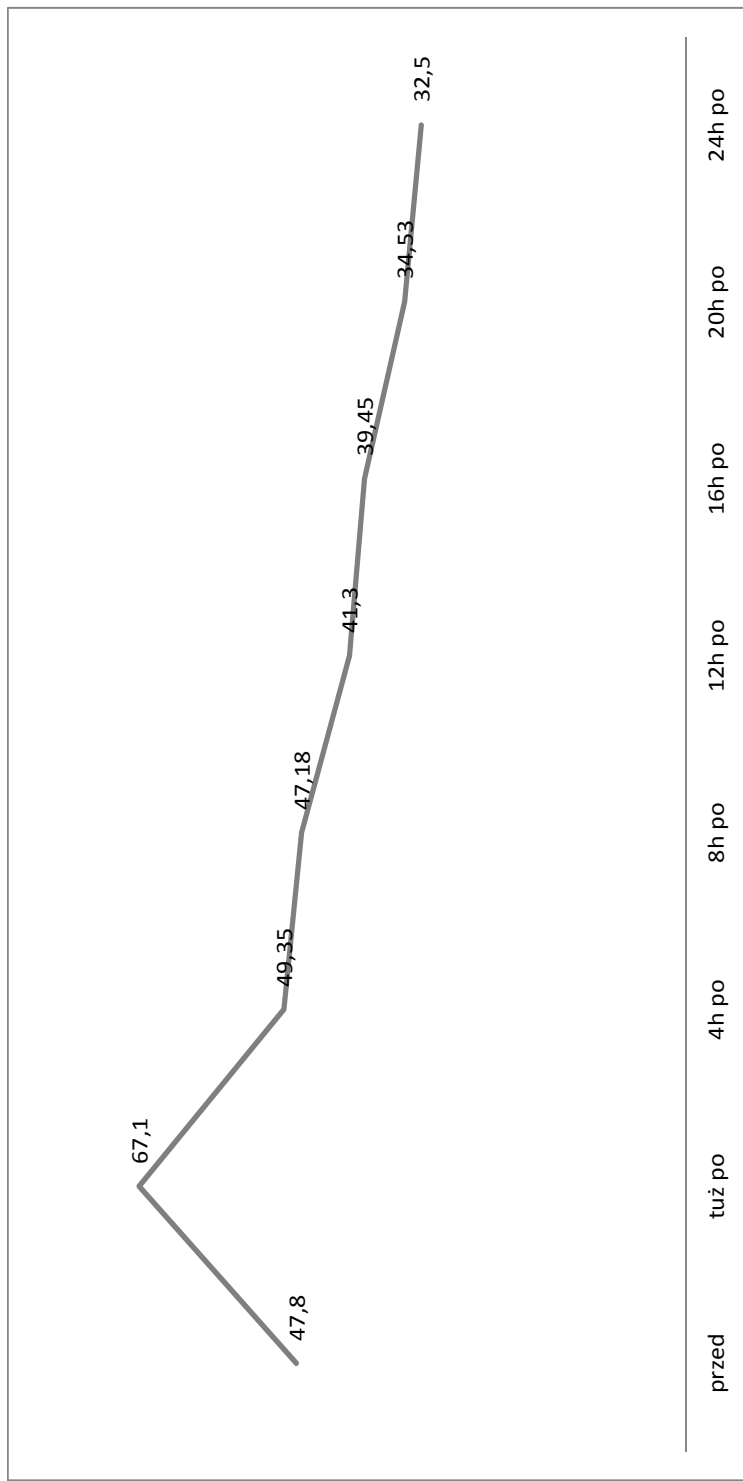
Wykres 19. Graficzne przedstawienie wpływu zabiegu korekcji podniebienia na średnie wartości pCO<sub>2</sub> (mmHg) we krwi tętniczej w 38°C  
 Graph 19. Graphic presentation of palate correction procedure effect on pCO<sub>2</sub> mean values (mmHg) in arterial blood at 38°C



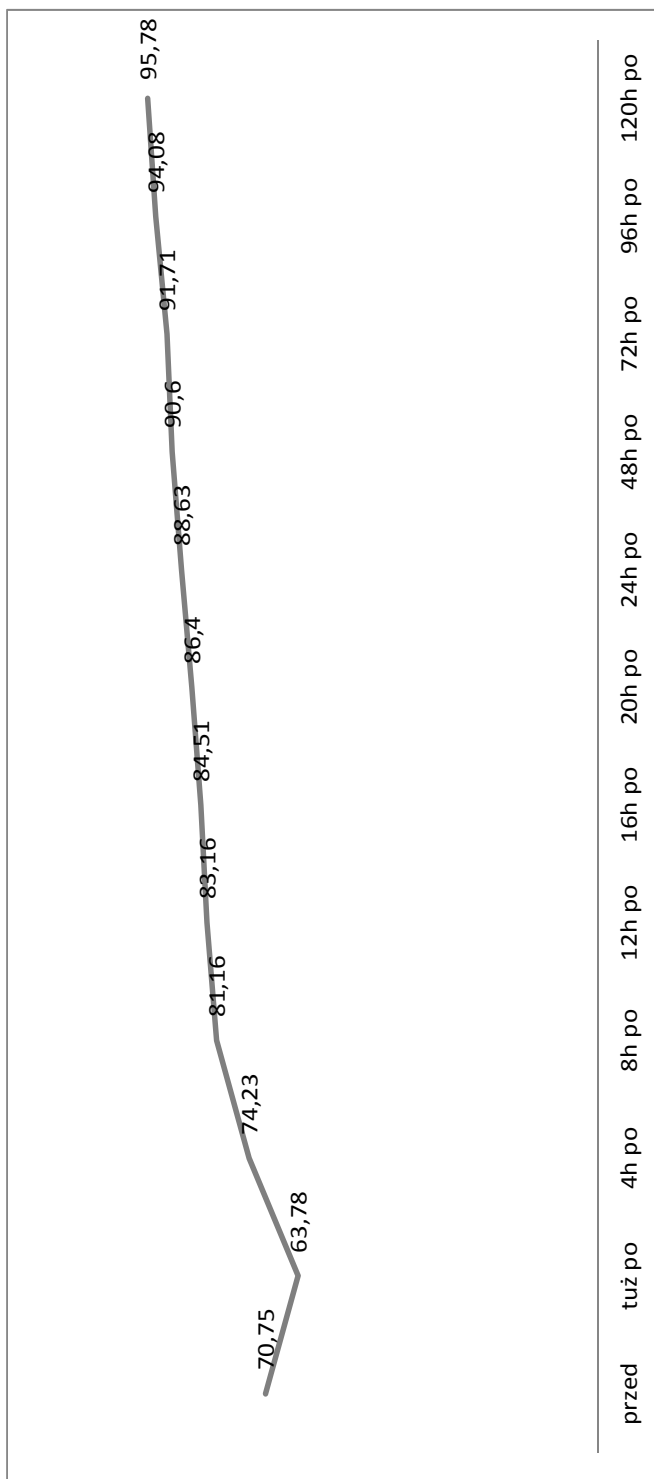
Wykres 20. Graficzne przedstawienie wpływu zabiegu korekcji podniebienia na średnie wartości pO<sub>2</sub> (mmHg) we krwi tętniczej w 38°C  
Graph 20. Graphic presentation of palate correction procedure effect on pO<sub>2</sub> mean values (mmHg) in arterial blood at 38°C



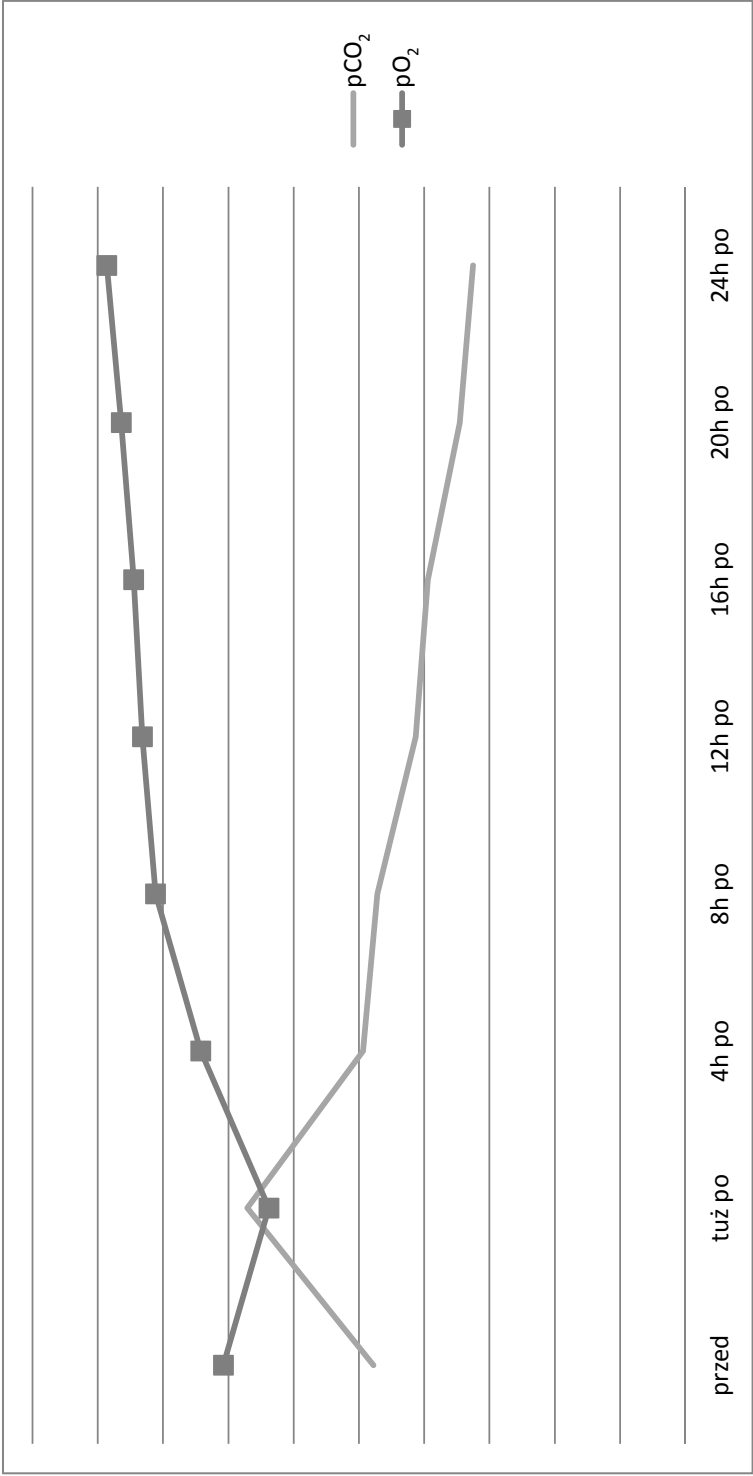
Wykres 21. Graficzne przedstawienie zmiany pH krwi tętniczej (wartości średnie) w czasie jaki upłynął od korekcyj podniebienia (38°C)  
 Graph 21. Graphic presentation of change in arterial blood pH (mean values) in time that passed since palate correction procedure (38°C)



Wykres 22. Graficzne przedstawienie zmiany pCO<sub>2</sub> (mmHg) krwi tętniczej (wartości średnie) w czasie jaki upłynął od korekcyj podniebienia (38°C)  
 Graph 22. Graphic presentation of change in arterial blood pCO<sub>2</sub> mean values (mmHg) in time that passed since palate correction (38°C)

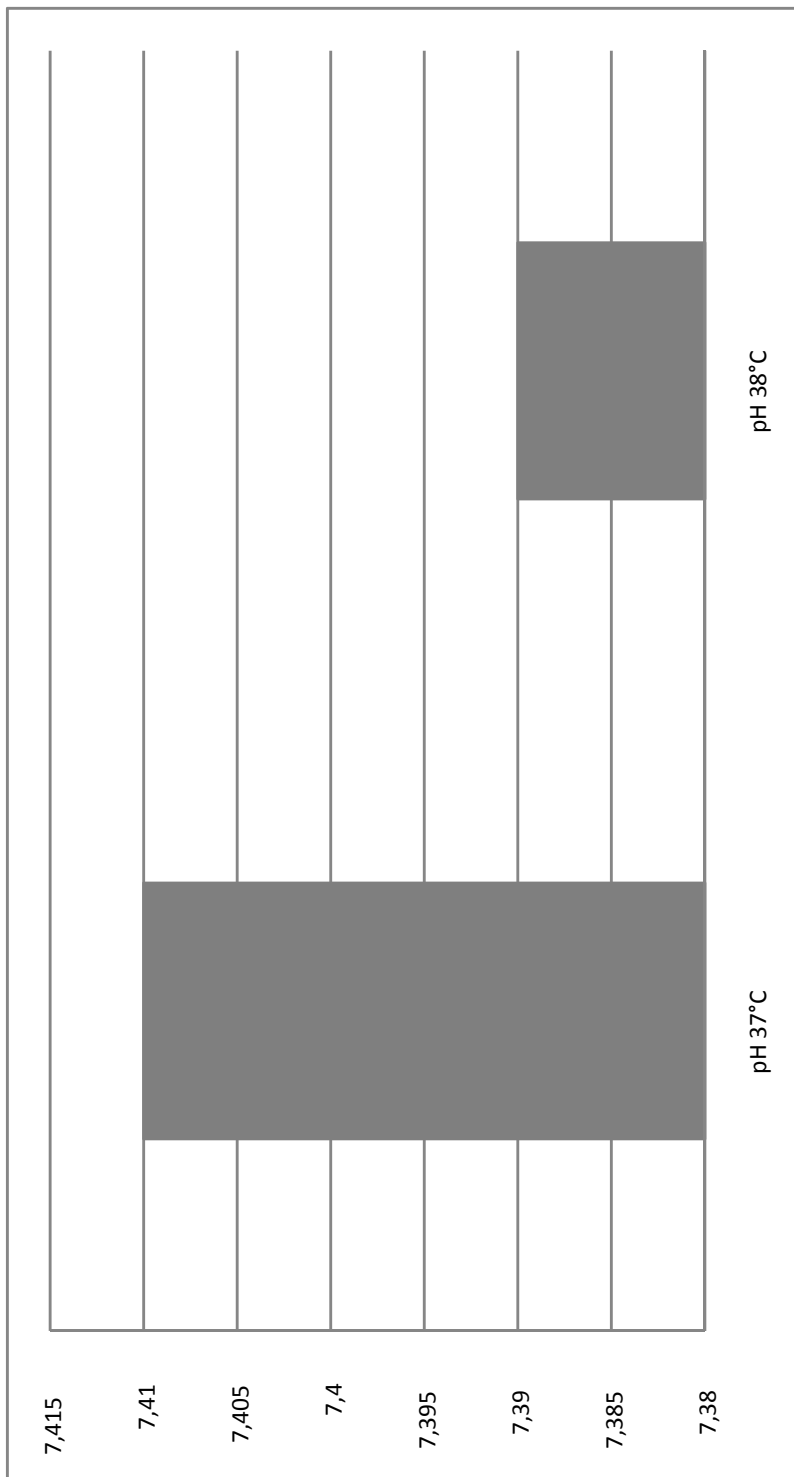


Wykres 23. Graficzne przedstawienie zmiany pO<sub>2</sub> (mmHg) krwi tętniczej (wartości średnie) w czasie jaki upłynął od korekcji podniebienia (38°C)  
 Graph 23. Graphic presentation of change in arterial blood pO<sub>2</sub> mean values (mmHg) in time that passed since palate correction (38°C)

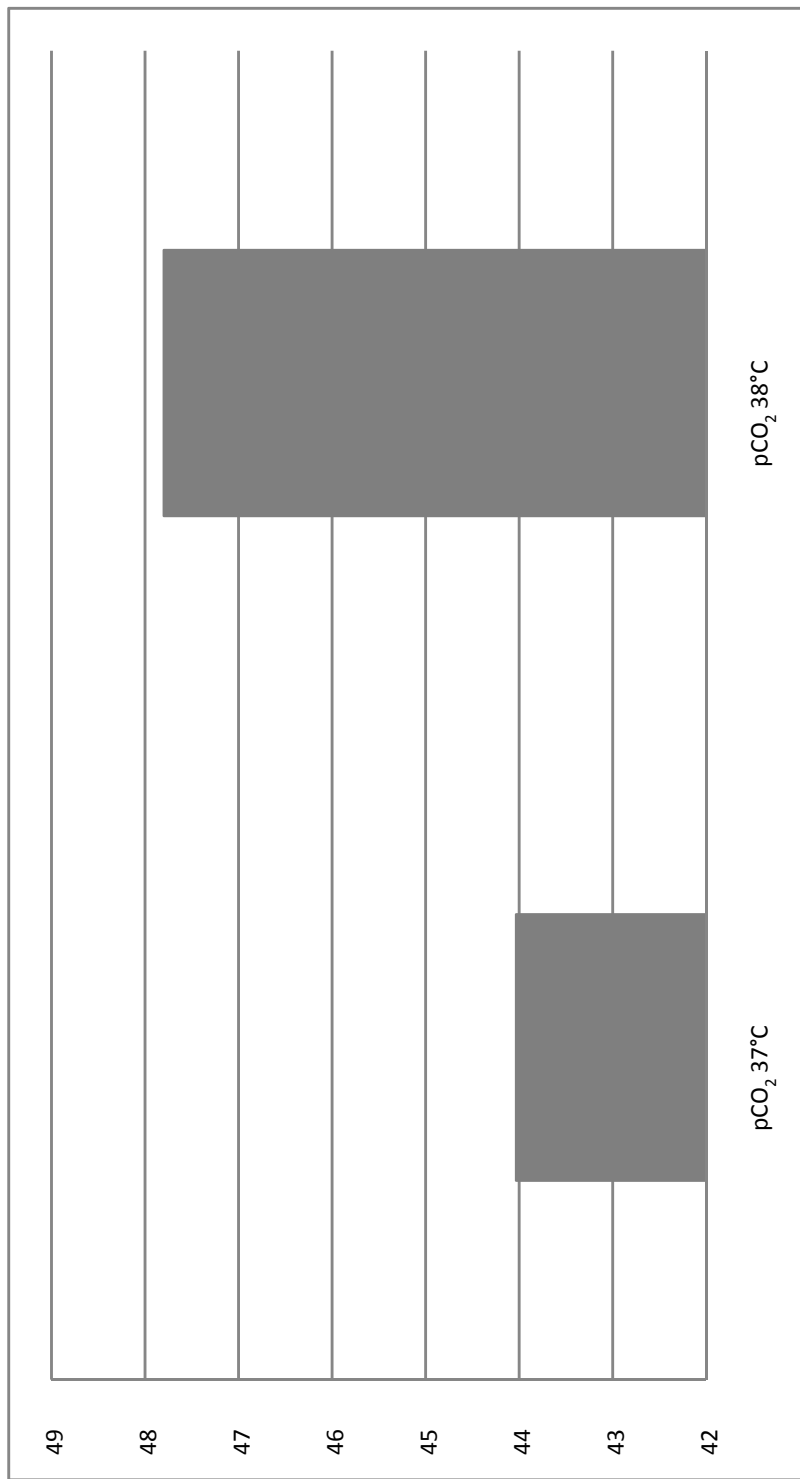


Wykres 24. Graficzne przedstawienie zmiany pCO<sub>2</sub> i pO<sub>2</sub> w czasie, jaki upłynął od korekcji podniebienia (38°C)  
 Graph 24. Graphic presentation of change in pCO<sub>2</sub> and pO<sub>2</sub> in time that passed since palate correction procedure (38°C)

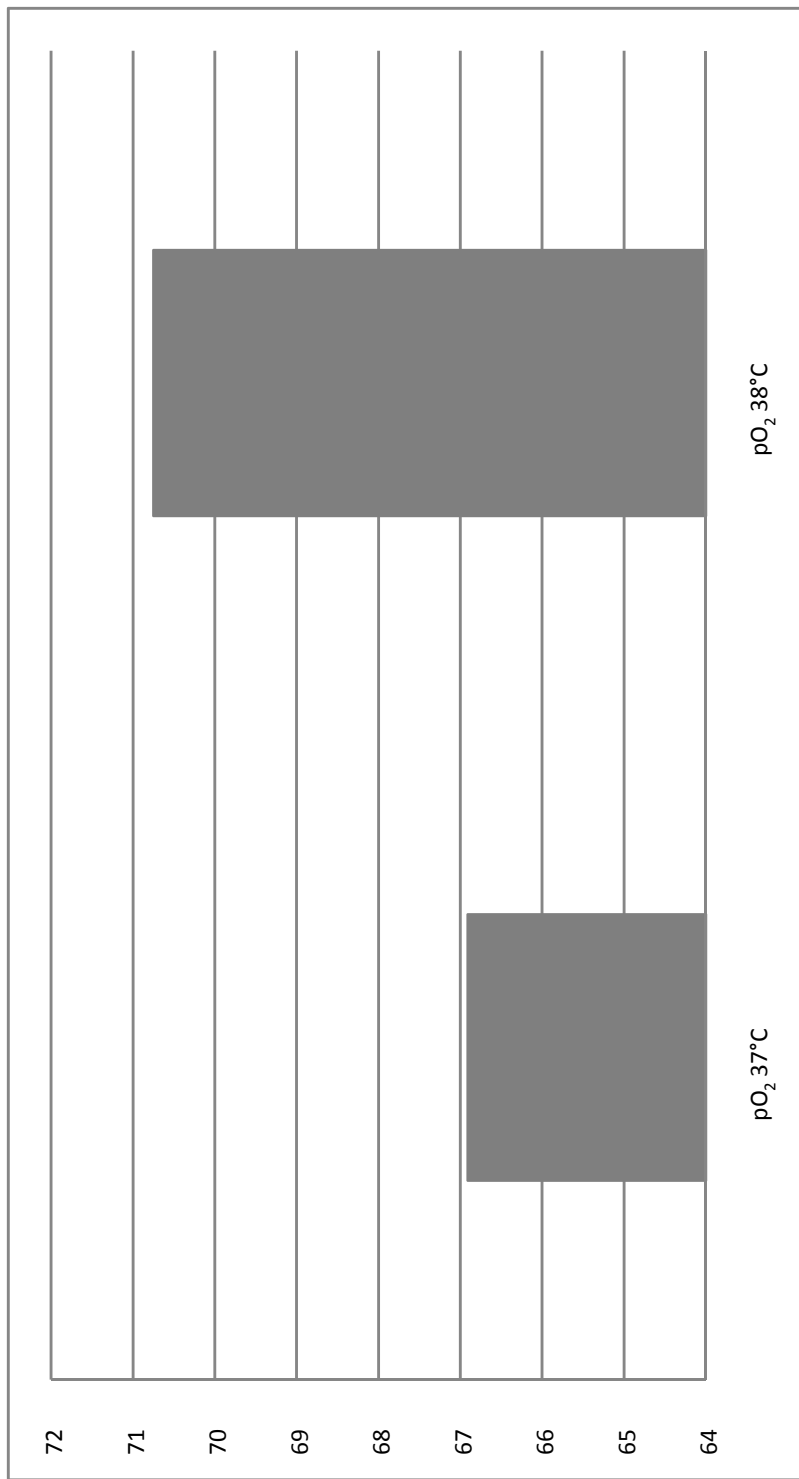




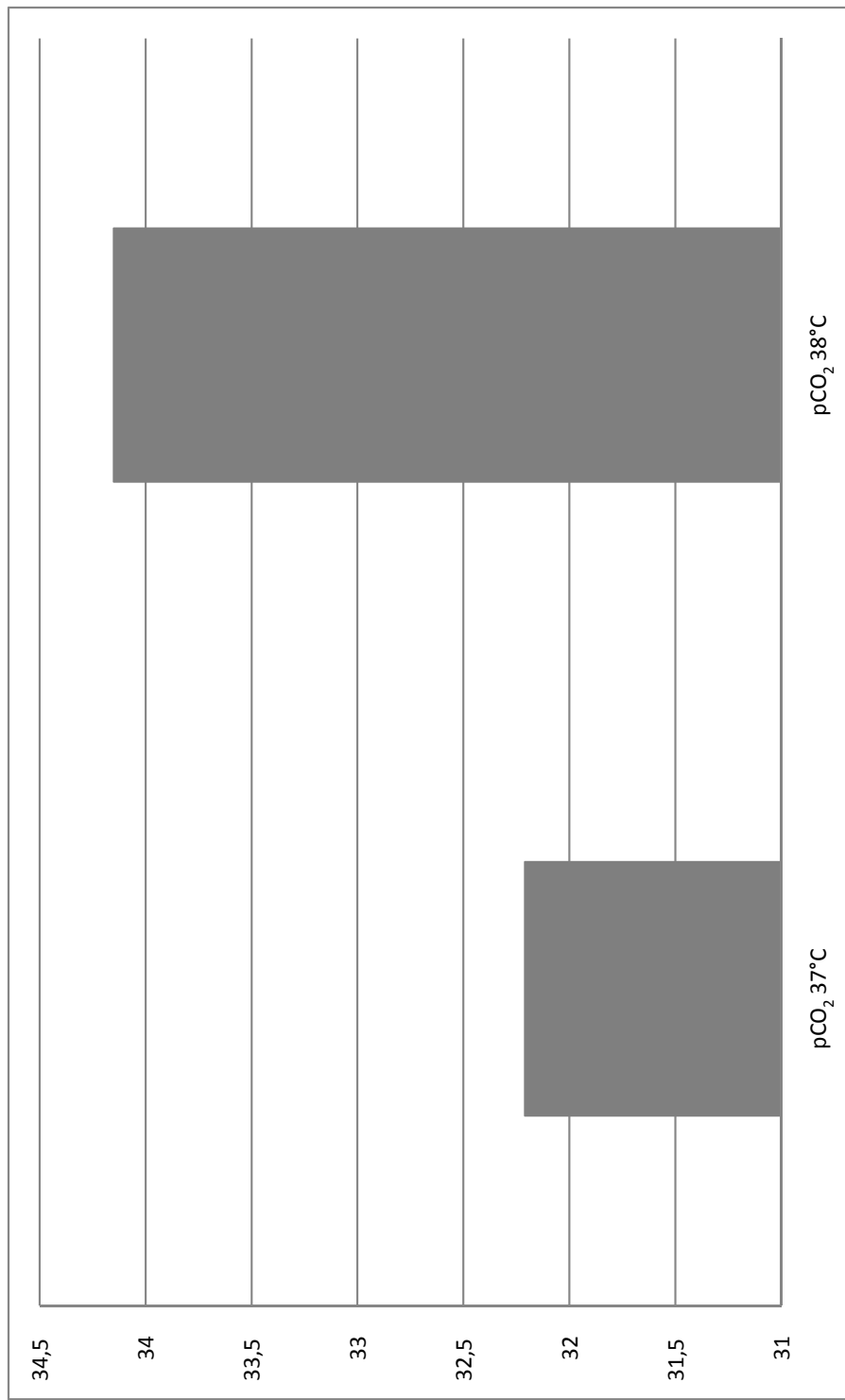
Wykres 25. Graficzne przedstawienie porównania pH (wartości średnie) krwi tętniczej przed zabiegiem, temperatura oznaczenia – 37 i 38°C  
 Graph 25. Graphic presentation of arterial blood pH (mean values) before procedure, temp. of determination – 37 and 38°C



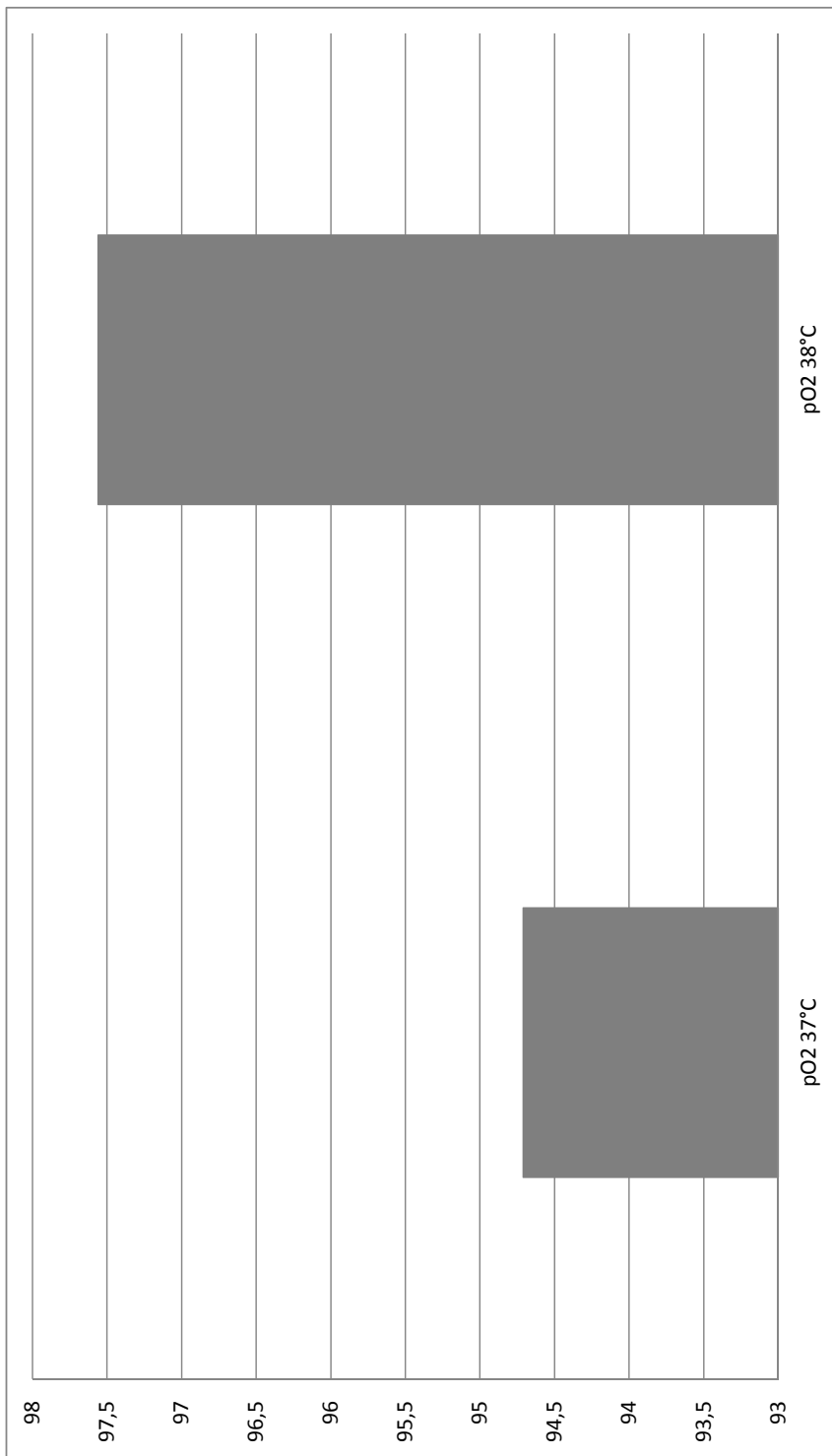
Wykres 26. Graficzne przedstawienie porównania pCO<sub>2</sub> (wartości średnie) krwi tętniczej (mmHg) przed zabiegiem, temperatura oznaczenia – 37 i 38°C  
 Graph 26. Graphic presentation of arterial blood pCO<sub>2</sub> mean values comparison (mmHg) before procedure, temp. of determination 37 and 38°C



Wykres 27. Graficzne przedstawienie porównania pO<sub>2</sub> (wartości średnie) krwi tętniczej (mmHg) przed zabiegiem, temperatura oznaczenia – 37 i 38°C  
 Graph 27. Graphic presentation of arterial blood pO<sub>2</sub> mean values (mmHg) before procedure, temp. of determination – 37 and 38°C



Wykres 28. Graficzne przedstawienie porównania pCO<sub>2</sub> (wartości średnie) krwi tętniczej (mmHg) po zabiegu, temperatura oznaczenia – 37 i 38°C  
Graph 28. Graphic presentation of arterial blood pCO<sub>2</sub> mean values (mmHg) after procedure, temp. of determination 37 and 38°C



Wykres 29. Graficzne przedstawienie porównania pO<sub>2</sub> (wartości średnie) krwi tętniczej (mmHg) po zabiegu, temperatura oznaczenia – 37 i 38°C  
 Graph 29. Graphic presentation of arterial blood pO<sub>2</sub> mean values (mmHg) after procedure, temp. of determination – 37 and 38°C



2.

## FOTOGRAFIE







Fot. 1. Pies brachycefaliczny (bokser)  
Fig 1. A brachycephalic dog (Boxer)



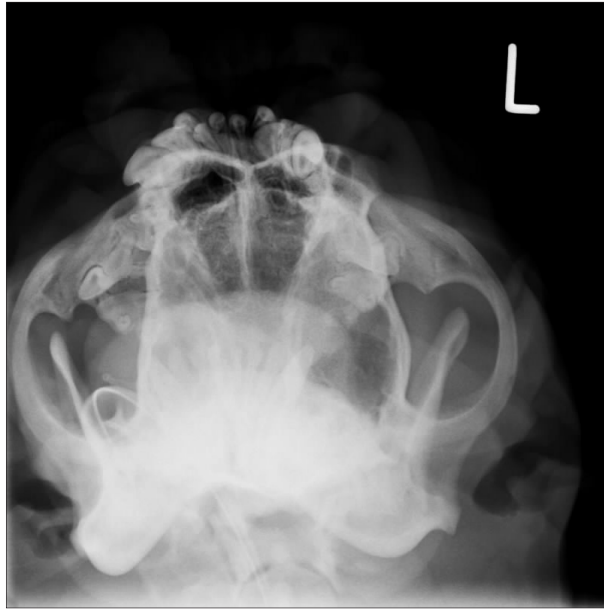
Fot. 2. Typowa, widoczna cecha zespołu brachycefalicznego – zwężone nozdrza zewnętrzne (tzw. skrzydełka nosowe)  
Fig 2. A typical, visible brachycephalic syndrom trait – narrowed external nostrils (so-called nasal wings)



Fot. 3. Zdjęcie RTG głowy psa w rzucie profilowym (owczarek niemiecki) – czaszka mezocefaliczna  
Fig. 3. X-ray picture of the dog's head in profile (German Shepherd) – mesocephalic skull



Fot. 4. Zdjęcie RTG głowy psa w rzucie profilowym (bokser) – czaszka brachycefaliczna  
Fig. 4. X-ray picture of the dog's head in profile (Boxer) – mesocephalic skull



Fot. 5. Zdjęcie RTG głowy psa w rzucie strzałkowym (boksier) – czaszka brachycefaliczna  
Fig. 5. X-ray picture of the dog's head in ventrodorsal projection (Boxer) – mesocephalic skull



Fot. 6. Badanie endoskopowe przed zabiegiem  
Fig. 6. Endoscopic examination before surgery



Fot. 7. Ocena funkcjonowania żagielka podniebienia podczas oddychania – wdech  
Fig. 7. Evaluation of lengthened soft palate function in respiration – inspiration



Fot. 8a. Ocena funkcjonowania żagielka podniebienia podczas oddychania – wydech  
Fig. 8a. Evaluation of lengthened soft palate function in respiration – expiration



Fot. 8b. Ocena funkcjonowania żagielka podniebienia podczas oddychania – wydech, dobrze widoczny „nadmiar” podniebienia  
Fig. 8b. Evaluation of lengthened soft palate function in respiration – expiration, well defined palate "excess"

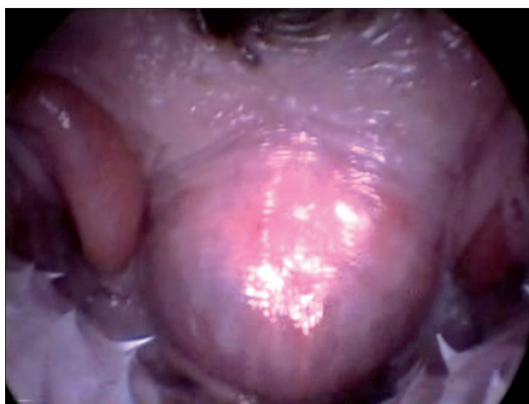
Fot. 8c. Ocena funkcjonowania żagielka podniebienia podczas oddychania – wydech, dobrze widoczny „nadmiar” podniebienia

Fig. 8c. Evaluation of lengthened soft palate function in respiration – expiration, well defined palate "excess"



Fot. 8d. Ocena funkcjonowania żagielka podniebienia podczas oddychania – wydech, dobrze widoczny „nadmiar” podniebienia

Fig. 8d. Evaluation of lengthened soft palate function in respiration – expiration, well defined palate "excess"



Fot. 8e. Ocena funkcjonowania żagielka podniebienia podczas oddychania – wydech

Fig. 8e. Evaluation of lengthened soft palate function in respiration – expiration





Fot. 9. Palpacyjna lokalizacja tętnicy udowej  
Fig. 9. Palpable localization of femoral artery



Fot. 10. Pobranie krwi tętniczej  
Fig. 10. Collection of arterial blood



Fot. 11. Pies przygotowany do zabiegu korekcji podniebienia miękkiego  
Fig. 11. The dog being prepared for soft palate correction



Fot. 12. Zakładanie szwów cuglowych  
Fig. 12. Application of bridle sutures

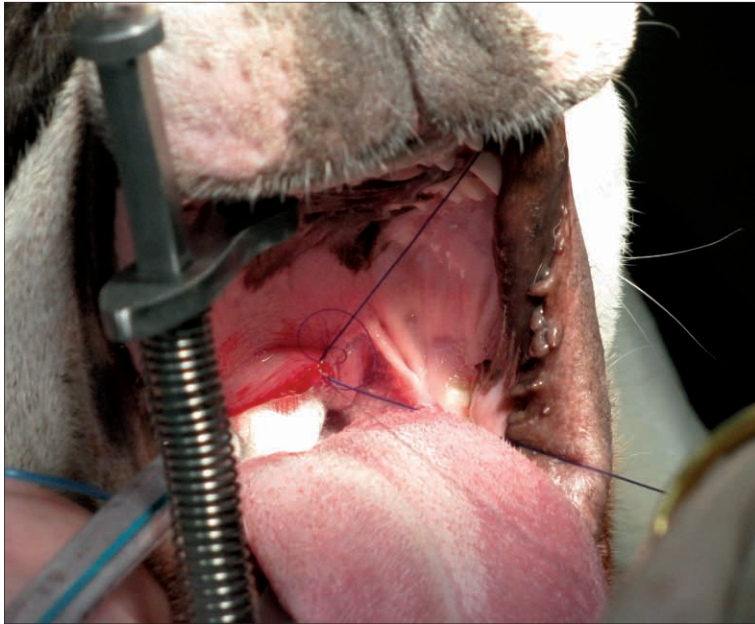


Fot. 13. Usuwanie nadmiaru podniebienia miękkiego  
Fig. 13. Removal of soft palate excess



Fot. 14. Widok pola operacyjnego tuż po usunięciu nadmiaru podniebienia miękkiego –  
luźne szwy cugłowe  
Fig. 14. Operative field immediately after soft palate excess removal – loose bridle sutures





Fot. 15. Zespolenie rany  
Fig. 15. Wound anastomosis



Fot. 16. Widok podniebienia miękkiego po zabiegu korekcji  
Fig. 16. Soft palate after correction



Fot. 17. Widok podniebienia miękkiego po zabiegu korekcji z innym rodzajem szwów zespajających ranę

Fig. 17. Soft palate after correction with another kind of sutures anastomosing the wound



Fot. 18. Kontrola endoskopowa po zabiegu – ocena funkcjonowania żagielka podniebienia podczas oddychania

Fig. 18. Endoscopic control after surgery – evaluation of lengthened soft palate function in respiration



Fot. 19. Widok podniebienia miękkiego po zabiegu – dobrze widoczna właściwa długość podniebienia po korekcji

Fig. 19. View of soft palate after surgery – clearly visible proper palate length after correction



Fot. 20. Pies po zabiegu przebywający w szpitalu klinicznym

Fig. 20. The dog after surgery hospitalized in the clinic

## Spis tabel

- Tabela 1. Wartości średnie parametrów równowagi kwasowo-zasadowej krwi tętniczej i  $pO_2$ , uzyskane w grupie kontrolnej (beagle) i badanej (boksery)
- Tabela 2. Wpływ zabiegu korekcji podniebienia miękkiego na parametry RKZ
- Tabela 3. Wpływ zabiegu korekcji podniebienia miękkiego na parametry RKZ – wartości średnie i odchylenie standardowe
- Tabela 4. Zmiana pH krwi tętniczej przed i po zabiegu korekcji podniebienia (temperatura oznaczenia  $37^\circ C$ )
- Tabela 5. Zmiana pH krwi tętniczej przed i po zabiegu korekcji podniebienia – wartości średnie i odchylenie standardowe (temperatura oznaczenia  $37^\circ C$ ).
- Tabela 6. Zmiana  $pCO_2$  krwi tętniczej (mmHg) przed i po zabiegu korekcji podniebienia (temperatura oznaczenia  $37^\circ C$ )
- Tabela 7. Zmiana  $pCO_2$  krwi tętniczej (mmHg) przed i po zabiegu korekcji podniebienia – wartości średnie i odchylenie standardowe
- Tabela 8. Zmiana stężenia  $HCO_3^-$  krwi tętniczej (mmol/l) w czasie, jaki upłynął od korekcji podniebienia (temperatura oznaczenia  $37^\circ C$ )
- Tabela 9. Zmiana stężenia  $HCO_3^-$  krwi tętniczej (mmol/l) przed i po zabiegu korekcji podniebienia – wartości średnie i odchylenie standardowe
- Tabela 10. Zmiana  $pO_2$  krwi tętniczej (mmHg) przed i po zabiegu korekcji podniebienia (temperatura oznaczenia  $37^\circ C$ )
- Tabela 11. Zmiana  $pO_2$  krwi tętniczej (mmHg) przed i po zabiegu korekcji podniebienia – wartości średnie i odchylenie standardowe
- Tabela 12. Stężenie jonów, wodorowęglanów i albumin w surowicy krwi, oraz obliczone na ich podstawie wartości luki anionowej (LA) i zmodyfikowanej luki anionowej ( $LA_m$ ), przed zabiegiem korekcji podniebienia miękkiego
- Tabela 13. Stężenie jonów i albumin w surowicy krwi, oraz obliczone na ich podstawie wartości luki anionowej (LA) i zmodyfikowanej luki anionowej ( $LA_{mod}$ ) przed zabiegiem korekcji podniebienia miękkiego – wartości średnie i odchylenie standardowe
- Tabela 14. Stężenie jonów, wodorowęglanów i albumin w surowicy krwi, oraz obliczone na ich podstawie wartości luki anionowej (LA) i zmodyfikowanej luki anionowej ( $LA_m$ ) po zabiegu korekcji podniebienia miękkiego
- Tabela 15. Stężenie jonów, wodorowęglanów i albumin w surowicy krwi, oraz obliczone na ich podstawie wartości luki anionowej (LA) i zmodyfikowanej luki anionowej ( $LA_m$ ) po zabiegu korekcji podniebienia miękkiego – wartości średnie i odchylenie standardowe
- Tabela 16. Wartości pH,  $pCO_2$ ,  $pO_2$  przed i po zabiegu korekcji podniebienia miękkiego oznaczone w temperaturze  $38^\circ C$
- Tabela 17. Wartości pH,  $pCO_2$ ,  $pO_2$  przed i po zabiegu korekcji podniebienia miękkiego oznaczone w temperaturze  $38^\circ C$  wartości średnie i odchylenie standardowe

- Tabela 18. Zmiana pH krwi tętniczej przed i po zabiegu korekcji podniebienia (temperatura oznaczenia 38°C)
- Tabela 19. Zmiana pH krwi tętniczej przed i po zabiegu korekcji podniebienia – wartości średnie i odchylenie standardowe (temperatura oznaczenia 38°C)
- Tabela 20. Zmiana pCO<sub>2</sub> krwi tętniczej (mmHg) przed i po zabiegu korekcji podniebienia (temperatura oznaczenia 38°C)
- Tabela 21. Zmiana pCO<sub>2</sub> krwi tętniczej (mmHg) przed i po zabiegu korekcji podniebienia – wartości średnie i odchylenie standardowe (temperatura oznaczenia 38°C)
- Tabela 22. Zmiana pO<sub>2</sub> krwi tętniczej (mmHg) przed i po zabiegu korekcji podniebienia (temperatura oznaczenia 38°C)
- Tabela 23. Zmiana pO<sub>2</sub> krwi tętniczej (mmHg) w czasie, jaki upłynął od korekcji podniebienia – wartości średnie i odchylenie standardowe (temperatura oznaczenia 38°C)
- Tabela 24. Porównanie pH, pCO<sub>2</sub> i pO<sub>2</sub> oznaczonych we krwi tętniczej przed zabiegiem korekcji podniebienia miękkiego w temperaturze 37 i 38°C
- Tabela 25. Porównanie pH, pCO<sub>2</sub> i pO<sub>2</sub> oznaczonych we krwi tętniczej przed zabiegiem korekcji podniebienia miękkiego w temperaturze 37 i 38°C – wartości średnie i odchylenie standardowe
- Tabela 26. Porównanie pH, pCO<sub>2</sub> i O<sub>2</sub> oznaczonych we krwi tętniczej po zabiegu korekcji podniebienia miękkiego w temperaturze 37 i 38°C
- Tabela 27. Porównanie pH, pCO<sub>2</sub> i pO<sub>2</sub> oznaczonych we krwi tętniczej po zabiegu korekcji podniebienia miękkiego w temperaturze 37 i 38°C – wartości średnie i odchylenie standardowe

## List of tables

- Table 1. Mean values of acid-base balance parameters in arterial blood and  $pO_2$  obtained in the control (Beagles) and examined (Boxers) groups
- Table 2. Effect of soft palate correction procedure on ABB parameters
- Table 3. Effect of soft palate correction procedure on ABB parameters – mean values and standard deviation
- Table 4. Change in arterial blood pH in time that passed since palate correction (temperature of determination 37°C)
- Table 5. Change in arterial blood pH in time that passed since palate correction – mean values and standard deviation (temperature of determination 37°C)
- Table 6. Change in arterial blood  $pCO_2$  (mmHg) in time that passed since palate correction (temperature of determination 37°C)
- Table 7. Change in arterial blood  $pCO_2$  (mmHg) in time that passed since palate correction – mean values and standard deviation
- Table 8. Change in  $HCO_3^-$  concentration in arterial blood (mmol/l) in time that passed since palate correction (temperature of determination 37°C)
- Table 9. Change in  $HCO_3^-$  concentration in arterial blood (mmol/l) in time that passed since palate correction – mean values and standard deviation
- Table 10. Change in arterial blood  $pO_2$  (mmHg) in time that passed since palate correction (temperature of determination 37°C)
- Table 11. Change in arterial blood  $pO_2$  (mmHg) in time that passed since palate correction – mean values and standard deviation.
- Table 12. Concentration of ions, bicarbonates and albumins in blood serum as well as anion gap (LA) and modified anion gap ( $LA_m$ ) values, calculated on their basis, before soft palate correction procedure.
- Table 13. Concentration of ions, bicarbonates and albumins in blood serum as well as anion gap (LA) and modified anion gap ( $LA_m$ ) values, calculated on their basis, before soft palate correction procedure – mean values and standard deviation
- Table 14. Concentration of ions, bicarbonates and albumins in blood serum as well as anion gap (LA) and modified anion gap ( $LA_m$ ) values, calculated on their basis, after soft palate correction procedure
- Table 15. Concentration of ions, bicarbonates and albumins in blood serum as well as anion gap (LA) and modified anion gap ( $LA_m$ ) values, calculated on their basis, after soft palate correction procedure – mean values and standard deviation
- Table 16. pH,  $pCO_2$ ,  $pO_2$  values before and after soft palate correction procedure determined at temperature 38°C
- Table 17. pH,  $pCO_2$ ,  $pO_2$  values before and after soft palate correction procedure determined at temperature 38°C – mean values and standard deviation

- Table 18. Change in arterial blood pH in time that passed since palate correction (temperature of determination 38°C)
- Table 19. Change in arterial blood pH in time that passed since palate correction – mean values and standard deviation (temperature of determination 38°C)
- Table 20. Change in arterial blood pCO<sub>2</sub> (mmHg) in time that passed since palate correction (temperature of determination 38°C)
- Table 21. Change in arterial blood pCO<sub>2</sub> (mmHg) in time that passed since palate correction – mean values and standard deviation (temperature of determination 38°C)
- Table 22. Change in arterial blood pO<sub>2</sub> (mmHg) in time that passed since palate correction (temperature of determination 38°C)
- Table 23. Change in arterial blood pO<sub>2</sub> (mmHg) in time that passed since palate correction – mean values and standard deviation (temperature of determination 38°C)
- Table 24. Comparison of pH, pCO<sub>2</sub> and pO<sub>2</sub> determined in arterial blood before procedure of soft palate correction at temperature 37 and 38°C
- Table 25. Comparison of pH, pCO<sub>2</sub> and pO<sub>2</sub> determined in arterial blood before procedure of soft palate correction at temperature 37 and 38°C – mean values and standard deviation
- Table 26. Comparison of pH, pCO<sub>2</sub> and pO<sub>2</sub> determined in arterial blood after procedure of soft palate correction at temperature 37 and 38°C
- Table 27. Comparison of pH, pCO<sub>2</sub> and pO<sub>2</sub> determined in arterial blood after procedure of soft palate correction at temperature 37 and 38°C – mean values and standard deviation

## Spis wykresów

- Wykres 1. Porównanie wartości średnich pH krwi tętniczej beagli i bokserów (przed zabiegiem) – 37°C
- Wykres 2. Porównanie wartości średnich  $p\text{CO}_2$  (mmHg) krwi tętniczej beagli i bokserów (przed zabiegiem) – 37°C
- Wykres 3. Porównanie wartości średnich  $p\text{O}_2$  krwi tętniczej beagli i bokserów (przed zabiegiem) – 37°C
- Wykres 4. Porównanie wartości średnich  $\text{HCO}_3^-$  (mmol/l) krwi tętniczej beagli i bokserów (przed zabiegiem) – 37°C
- Wykres 5. Porównanie wartości średnich BE krwi tętniczej beagli i bokserów (przed zabiegiem) – 37°C
- Wykres 6. Graficzne przedstawienie wpływu zabiegu korekcji podniebienia na średnie wartości pH krwi tętniczej w 37°C
- Wykres 7. Graficzne przedstawienie wpływu zabiegu korekcji podniebienia na średnie wartości  $p\text{CO}_2$  (mmHg) we krwi tętniczej w 37°C
- Wykres 8. Graficzne przedstawienie wpływu zabiegu korekcji podniebienia na średnie wartości  $p\text{O}_2$  (mmHg) we krwi tętniczej w 37°C
- Wykres 9. Graficzne przedstawienie wpływu zabiegu korekcji podniebienia na średnie wartości  $\text{HCO}_3^-$  (mmol/l) we krwi tętniczej w 37°C
- Wykres 10. Graficzne przedstawienie wpływu zabiegu korekcji podniebienia na średnie wartości BE (mmol/l) we krwi tętniczej w 37°C
- Wykres 11. Graficzne przedstawienie zmiany pH krwi tętniczej (wartości średnie) w czasie jaki upłynął od korekcji podniebienia (37°C)
- Wykres 12. Graficzne przedstawienie zmiany  $p\text{CO}_2$  (mmHg) krwi tętniczej (wartości średnie) w czasie jaki upłynął od korekcji podniebienia (37°C)
- Wykres 13. Graficzne przedstawienie zmiany  $\text{HCO}_3^-$  (mmol/l) krwi tętniczej (wartości średnie) w czasie jaki upłynął od korekcji podniebienia (37°C)
- Wykres 14. Graficzne przedstawienie zmiany  $p\text{CO}_2$ ,  $\text{HCO}_3^-$  i  $p\text{O}_2$  w czasie jaki upłynął od korekcji podniebienia (37°C)
- Wykres 15. Graficzne przedstawienie zmiany  $p\text{O}_2$  (mmHg) krwi tętniczej (wartości średnie) w czasie jaki upłynął od korekcji podniebienia (37°C)
- Wykres 16. Graficzne przedstawienie średnich wartości luki anionowej (mmol/l) przed i po zabiegu korekcji podniebienia
- Wykres 17. Graficzne przedstawienie średnich wartości zmodyfikowanej luki anionowej (mmol/l) przed i po zabiegu korekcji podniebienia
- Wykres 18. Graficzne przedstawienie wpływu zabiegu korekcji podniebienia na średnie wartości pH krwi tętniczej w 38°C
- Wykres 19. Graficzne przedstawienie wpływu zabiegu korekcji podniebienia na średnie wartości  $p\text{CO}_2$  (mmHg) we krwi tętniczej w 38°C



- Wykres 20. Graficzne przedstawienie wpływu zabiegu korekcji podniebienia na średnie wartości  $pO_2$  (mmHg) we krwi tętniczej w  $38^\circ C$
- Wykres 21. Graficzne przedstawienie zmiany pH krwi tętniczej (wartości średnie) w czasie jaki upłynął od korekcji podniebienia ( $38^\circ C$ )
- Graph 21. Graphic presentation of change in arterial blood pH (mean values) in time that passed since palate correction procedure ( $38^\circ C$ )
- Wykres 22. Graficzne przedstawienie zmiany  $pCO_2$  (mmHg) krwi tętniczej (wartości średnie) w czasie jaki upłynął od korekcji podniebienia ( $38^\circ C$ )
- Wykres 23. Graficzne przedstawienie zmiany  $pO_2$  (mmHg) krwi tętniczej (wartości średnie) w czasie jaki upłynął od korekcji podniebienia ( $38^\circ C$ )
- Wykres 24. Graficzne przedstawienie zmiany  $pCO_2$  i  $pO_2$  w czasie jaki upłynął od korekcji podniebienia ( $38^\circ C$ )
- Wykres 25. Graficzne przedstawienie porównania pH (wartości średnie) krwi tętniczej przed zabiegiem, temperatura oznaczenia –  $37$  i  $38^\circ C$
- Wykres 26. Graficzne przedstawienie porównania  $pCO_2$  (wartości średnie) krwi tętniczej (mmHg) przed zabiegiem, temperatura oznaczenia –  $37$  i  $38^\circ C$
- Wykres 27. Graficzne przedstawienie porównania  $pO_2$  (wartości średnie) krwi tętniczej (mmHg) przed zabiegiem, temperatura oznaczenia –  $37$  i  $38^\circ C$
- Wykres 28. Graficzne przedstawienie porównania  $pCO_2$  (wartości średnie) krwi tętniczej (mmHg) po zabiegu, temperatura oznaczenia –  $37$  i  $38^\circ C$
- Wykres 29. Graficzne przedstawienie porównania  $pO_2$  (wartości średnie) krwi tętniczej (mmHg) po zabiegu, temperatura oznaczenia –  $37$  i  $38^\circ C$

## List of graphs

- Graph 1. Comparison of arterial blood pH, mean values, of beagle and boxers dogs (before procedure) at 37°C
- Graph 2. Comparison of arterial blood pCO<sub>2</sub>, mean values (mmHg), of beagle and boxers dogs (before procedure) at 37°C
- Graph 3. Comparison of arterial blood pO<sub>2</sub>, mean values (mmHg), of beagle and boxers dogs (before procedure) at 37°C
- Graph 4. Comparison of arterial blood HCO<sub>3</sub><sup>-</sup> mean values (mmol/l), of beagle and boxers dogs (before procedure) at 37°C
- Graph 5. Comparison of arterial blood BE mean values (mmol/l) of beagle and boxers dogs (before procedure) at 37°C
- Graph 6. Graphic presentation of palate correction procedure effect on arterial blood pH mean values at 37°C
- Graph 7. Graphic presentation of palate correction procedure effect on pCO<sub>2</sub> (mmHg) in arterial blood at 37°C
- Graph 8. Graphic presentation of palate correction procedure effect on pO<sub>2</sub> mean values (mmHg) in arterial blood at 37°C
- Graph 9. Graphic presentation of palate correction procedure effect on HCO<sub>3</sub><sup>-</sup> mean values (mmol/l) in arterial blood at 37°C
- Graph 10. Graphic presentation of palate correction procedure effect on BE (mmol/l) in arterial blood at 37°C
- Graph 11. Graphic presentation of change in arterial blood pH (mean values) in time that passed since palate correction procedure (37°C)
- Graph 12. Graphic presentation of change in arterial blood pCO<sub>2</sub> mean values (mmHg) in time that passed since palate correction (37°C)
- Graph 13. Graphic presentation of change in arterial blood HCO<sub>3</sub><sup>-</sup> mean values (mmo/l) in time that passed since palate correction (37°C)
- Graph 14. Graphic presentation of change in pCO<sub>2</sub>, HCO<sub>3</sub><sup>-</sup> and pO<sub>2</sub> in time that passed since palate correction (37°C)
- Graph 15. Graphic presentation of pO<sub>2</sub> change (mmHg) in arterial blood (mean values) in time that passed since palate correction (37°C)
- Graph 16. Graphic presentation of anion gap mean values (mmol/l) before and after palate correction procedure
- Graph 17. Graphic presentation of modified anion gap mean values (mmol/l) before and after palate correction procedure
- Graph 18. Graphic presentation of palate correction procedure effect on arterial blood pH mean values at 38°C
- Graph 19. Graphic presentation of palate correction procedure effect on pCO<sub>2</sub> mean values (mmHg) in arterial blood at 38°C

- Graph 20. Graphic presentation of palate correction procedure effect on  $pO_2$  mean values (mmHg) in arterial blood at  $38^\circ C$
- Graph 21. Graphic presentation of change in arterial blood pH (mean values) in time that passed since palate correction procedure ( $38^\circ C$ )
- Graph 22. Graphic presentation of change in arterial blood  $pCO_2$  mean values (mmHg) in time that passed since palate correction ( $38^\circ C$ )
- Graph 23. Graphic presentation of change in arterial blood  $pO_2$  mean values (mmHg) in time that passed since palate correction ( $38^\circ C$ )
- Graph 24. Graphic presentation of change in  $pCO_2$  and  $pO_2$  in time that passed since palate correction procedure ( $38^\circ C$ )
- Graph 25. Graphic presentation of arterial blood pH (mean values) before procedure, temp. of determination –  $37$  and  $38^\circ C$
- Graph 26. Graphic presentation of arterial blood  $pCO_2$  mean values comparison (mmHg) before procedure, temp. of determination  $37$  and  $38^\circ C$
- Graph 27. Graphic presentation of arterial blood  $pO_2$  mean values (mmHg) before procedure, temp. of determination –  $37$  and  $38^\circ C$
- Graph 28. Graphic presentation of arterial blood  $pCO_2$  mean values (mmHg) after procedure, temp. of determination  $37$  and  $38^\circ C$
- Graph 29. Graphic presentation of arterial blood  $pO_2$  mean values (mmHg) after procedure, temp. of determination –  $37$  and  $38^\circ C$

## Spis fotografii

- Fot. 1. Pies brachycefaliczny (bokser)
- Fot. 2. Typowa, widoczna cecha zespołu brachycefalicznego – zwężone nozdrza zewnętrzne (tzw. skrzydełka nosowe)
- Fot. 3. Zdjęcie RTG głowy psa w rzucie profilowym (owczarek niemiecki) – czaszka mezocefaliczna
- Fot. 4. Zdjęcie RTG głowy psa w rzucie profilowym (bokser) – czaszka brachycefaliczna
- Fot. 5. Zdjęcie RTG głowy psa w rzucie strzałkowym (bokser) – czaszka brachycefaliczna
- Fot. 6. Badanie endoskopowe przed zabiegiem
- Fot. 7. Ocena funkcjonowania żagielka podniebienia podczas oddychania – wdech
- Fot. 8a. Ocena funkcjonowania żagielka podniebienia podczas oddychania – wydech
- Fot. 8b. Ocena funkcjonowania żagielka podniebienia podczas oddychania – wydech, dobrze widoczny „nadmiar” podniebienia
- Fot. 8c. Ocena funkcjonowania żagielka podniebienia podczas oddychania – wydech, dobrze widoczny „nadmiar” podniebienia
- Fot. 8d. Ocena funkcjonowania żagielka podniebienia podczas oddychania – wydech, dobrze widoczny „nadmiar” podniebienia
- Fot. 8e. Ocena funkcjonowania żagielka podniebienia podczas oddychania – wydech
- Fot. 9. Palpacyjna lokalizacja tętnicy udowej
- Fot. 10. Pobranie krwi tętnicznej
- Fot. 11. Pies przygotowany do zabiegu korekcji podniebienia miękkiego
- Fot. 12. Zakładanie szwów cuglowych
- Fot. 13. Usuwanie nadmiaru podniebienia miękkiego
- Fot. 14. Widok pola operacyjnego tuż po usunięciu nadmiaru podniebienia miękkiego – luźne szwy cugłowe
- Fot. 15. Zespolecie rany
- Fot. 16. Widok podniebienia miękkiego po zabiegu korekcji
- Fot. 17. Widok podniebienia miękkiego po zabiegu korekcji z innym rodzajem szwów zespalających ranę
- Fot. 18. Kontrola endoskopowa po zabiegu – ocena funkcjonowania żagielka podniebienia podczas oddychania
- Fot. 19. Widok podniebienia miękkiego po zabiegu – dobrze widoczna właściwa długość podniebienia po korekcji
- Fot. 20. Pies po zabiegu przebywający w szpitalu klinicznym

## List of figures

- Fig. 1. A brachycephalic dog (Boxer)
- Fig. 2. A typical, visible brachycephalic syndrom trait – narrowed external nostrils (so-called nasal wings)
- Fig. 3. X-ray picture of the dog`s head in profile (German Shepherd) – mesocephalic skull
- Fig. 4. X-ray picture of the dog`s head in profile (Boxer) – mesocephalic skull
- Fig. 5. X-ray picture of the dog`s head in ventrodorsal projection (Boxer) – mesocephalic skull
- Fig. 6. Endoscopic examination before surgery
- Fig. 7. Evaluation of lengthened soft palate function in respiration – inspiration
- Fig. 8a. Evaluation of lengthened soft palate function in respiration – expiration
- Fig. 8b. Evaluation of lengthened soft palate function in respiration – expiration, well defined palate „excess”
- Fig. 8c. Evaluation of lengthened soft palate function in respiration – expiration, well defined palate „excess”
- Fig. 8d. Evaluation of lengthened soft palate function in respiration – expiration, well defined palate “excess”
- Fig. 8e. Evaluation of lengthened soft palate function in respiration – expiration
- Fig. 9. Palpable localization of femoral artery
- Fig. 10. Collection of arterial blood
- Fig. 11. The dog being prepared for soft palate correction
- Fig. 12. Application of bridle sutures
- Fig. 13. Removal of soft palate excess
- Fig. 14. Operative field immediately after soft palate excess removal – loose bridle sutures
- Fig. 15. Wound anastomosis
- Fig. 16. Soft palate after correction
- Fig. 17. Soft palate after correction with another kind of sutures anastomosing the wound
- Fig. 18. Endoscopic control after surgery – evaluation of lengthened soft palate function in respiration
- Fig. 19. View of soft palate after surgery – clearly visible proper palate length after correction
- Fig. 20. The dog after surgery hospitalized in the clinic