

KORNEL RATAJCZAK

# Anestezja bydła w świetle równowagi kwasowo-zasadowej (RKZ) i gazometrii krwi tętniczej i żyłnej

Katedra i Klinika Chirurgii Wydziału Weterynaryjnego AR, Pl. Grunwaldzki 51, 50-366 Wrocław

Przeprowadzone do tej pory znieczulenia (35 koni, 27 krów) aparatem zastawkowym własnego projektu dla dużych zwierząt nie wykazały symptomów klinicznych, które mogłyby świadczyć o obciążającym wpływie urządzenia na organizm pacjenta (7). Fakt ten przypisać należy z całą pewnością kształtowi i parametrom przekroju proponowanego układu anestetycznego, który pozwolił zredukować do koniecznego minimum opory przepływów gazów oddechowych i przestrzeń bezużyteczną (8, 11). Drugim istotnym czynnikiem ograniczającym niebezpieczeństwo ubocznych wpływów anestetyku na krążenie i wymianę gazową było zastosowanie modeli znieczulenia wziewnego z konkurencyjnym użyciem kilku środków (halotan, podtlenek azotu, eter) w niskich, nie obciążających zwierzęcia dawkach. Dzięki temu uzyskiwano większą swobodę sterowania poziomem anestezji, dającą m.in. szansę na szybkie wybudzenie zwierzęcia po skończonym zabiegu.

Trzeba zakładać, że każdy typ znieczulenia ogólnego upośledza wentylację. W tym względzie u przeżuwaczy, oprócz ośrodkowej depresji wywołanej anestetykami, w grę wchodzi również fizjologiczne uwarunkowania wynikające z budowy układu pokarmowego. Ponieważ zaburzenia wymiany gazowej mogą narastać powoli, nie będąc początkowo uchwytne badaniem przedmiotowym, postanowiono dokładniej określić ich ewentualną obecność poprzez ocenę gazometrii i stanu RKZ. Prawidłowe parametry tych badań wyznaczone są dla krwi tętniczej (9). U dużych zwierząt nakłucie przezskórne tętnic i pozyskanie z nich krwi jest trudne ze względów anatomicznych. Pobranie krwi włósniczkowej arterializowanej, posiadającej porównywalną wartość diagnostyczną, łączy się z kolei z koniecznością urazu, tzn. nacięcia opuszki, koronki czy małżowiny usznej. Celem pracy było zatem również ustalenie możliwości wykorzystania krwi z żyły poprzez ocenę korelacji i różnic tętniczo-żylnych wyników RKZ i gazometrii w różnych fazach postępowania znieczulającego.

## Materiał i metody

Badania przeprowadzono na 10 krowach rasy nob w wieku 3—4 lat poddawanych anestezji aparatem zastawkowym dla dużych zwierząt z układem anestetycznym o przekroju 45 mm (7). Charakterystyka znieczulenia: zwierzęta kładziono na stole operacyjnym bez premedykacji, wprowadzenie dożylnie — wodnik chloralu 10,0 i gwajamar 25,0; intubacja rurkami  $\phi$  25 mm; anestezja z oddechem spontanicz-

nym, układ zamknięty — halotan 5 vol% O<sub>2</sub> — 2 l/min., po uzyskaniu tolerancji chirurgicznej (5 min.) — halotan 1—2 vol%. Krew do badań pobierano w warunkach anaerobowych jednocześnie z żyły jarmowej i z wypreparowanej, a następnie skatetyzowanej (Venflon  $\phi$  1,4 mm) tętnicy szczękowej zewnętrznej: I — przed znieczuleniem, po położeniu zwierzęcia na stole w pozycji bocznej, bez premedykacji; II — w 30 min. anestezji halotanowej, pozycja boczna; III — 60 min. po zaprzestaniu podawania halotanu, zwierzę w pozycji stojącej; IV — 24 godz. po znieczuleniu, zwierzę w pozycji stojącej. Próbkę krwi badano w ciągu 20 min. od pobrania, mikrometodą Astrupa (Blood-Gas Analyser — Radiometer), oznaczając: pO<sub>2</sub> — ciśnienie cząstkowe tlenu w mmHg, SO<sub>2</sub> — wysycenie hemoglobiny tlenem w %, pCO<sub>2</sub> — ciśnienie cząstkowe dwutlenku węgla w mmHg, pH, HCO<sub>3</sub>ac. — poziom wodorowęglanów aktualnych w mEq/l, HCO<sub>3</sub>st. — wodorowęglanów standardowych w mEq/l, BE — nadmiar zasad w mEq/l. Otrzymane wyniki opracowano statystycznie stosując jednoczynnikową analizę wariancji według programu „ava” i „mary” (2).

## Wyniki i omówienie

Wyniki badań przedstawia tab. 1. Badania gazometryczne wykazały przed znieczuleniem obniżenie pO<sub>2</sub> w stosunku do wartości uznanych za prawidłowe. Stwierdzone niedotlenienie wynika, jak się przypuszcza, z niefizjologicznej bocznej pozycji zwierzęcia w czasie pobierania krwi. Mamy tu do czynienia z niewy-

Tab. 1. Wyznaczniki RKZ i gazometrii bydła oraz współczynniki korelacji (r) między wynikami krwi tętniczej i żyłnej

Wyznaczniki RKZ i gazometrii oraz wsp. korel.	Przed znieczuleniem		30 min. znieczulenia		60 min. po znieczuleniu		24 godz. po znieczuleniu		NIR
	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s	
pa O <sub>2</sub>	87,75	0,12	96,25	1,44	101,12	11,50	99,87	4,98	10,31
pv O <sub>2</sub>	45,25	9,32	59,75	5,33	52,00	5,52	43,50	4,77	7,10
D	42,50		86,50		46,12		56,37		
r	-0,56*		0,14		0,41		-0,19		
sa O <sub>2</sub>	97,02	1,23	96,25	1,04	97,41	0,60	97,82	0,55	1,11
sv O <sub>2</sub>	79,03	9,85	84,43	4,42	84,30	3,58	82,40	4,72	6,75
D	17,99		12,00		12,50		15,42		
r	-0,63		0,25		0,39		0,35		
pa CO <sub>2</sub>	29,50	1,32	30,50	4,82	35,00	1,73	31,00	1,65	3,03
pv CO <sub>2</sub>	34,87	2,02	52,50	5,52	37,25	1,98	31,00	2,23	3,61
D	5,37		2,00		2,25		6,00		
r	0,02		0,99*		0,07		0,50*		
pHa	7,45	0,38	7,25	0,33	7,38	0,23	7,48	0,36	0,03
pHv	7,40	0,04	7,22	0,04	7,34	0,02	7,41	0,04	0,04
D	0,05		0,03		0,04		0,07		
r	0,80*		0,96*		0,57*		0,38		
HCO <sub>3</sub> ac.a	20,91	1,96	21,42	2,15	20,83	2,05	23,25	2,06	2,08
HCO <sub>3</sub> ac.v	21,62	2,02	20,50	1,87	19,88	1,20	22,95	2,10	2,01
D	0,71		0,82		0,95		0,31		
r	0,51*		0,95*		0,66*		0,64*		
HCO <sub>3</sub> st.a	22,76	2,02	20,06	2,05	21,83	1,23	24,26	2,08	2,05
HCO <sub>3</sub> st.v	22,17	2,42	19,25	1,76	20,77	2,01	23,20	2,39	2,37
D	0,59		0,81		1,06		1,06		
r	0,82*		0,97*		0,87*		0,89*		
BEa	-2,23	1,90	-5,11	2,36	-3,22	1,36	-0,52	2,13	2,16
BEv	-2,77	2,50	-6,57	2,33	-4,67	2,02	-0,58	2,50	2,61
D	0,54		0,86		1,39		-0,06		
r	0,71*		0,98*		0,77*		0,73*		

Objaśnienia: w przypadku, gdy różnica między średnimi (znajdującymi się w tym samym wierszu) jest większa niż wartość NIR to oznacza, że średnie te różnią się istotnie między sobą przy poziomie ufności  $\alpha=0,05$ , \* — istotność statystyczna na poziomie  $\alpha=0,05$ , a — próbka krwi tętniczej, v — próbka krwi żyłnej, D — średnia różnica.

dolnością oddechową typu restrykcyjnego, wywołującą się na skutek upośledzenia ruchomości klatki piersiowej. Niedostateczne i nierównomierne przewietrzanie płuc, któremu towarzyszą zakłócenia w rozdziale krwi (niedokrwienie płatów leżących wyżej), jest źródłem przecieku płucnego (shunt) krwi nieutlenowanej do lewego serca (13). Interesujące jest, iż hipoksji towarzyszy obniżone  $paCO_2$ , co można tłumaczyć kompensacyjną hiperwentylacją stymulowaną chemoreceptorami wrażliwymi na niskie  $paO_2$ , a mającą zapobiegać dalszemu niedotlenieniu. Trzeba pamiętać bowiem, że wydalanie  $CO_2$  zależy w większym stopniu od całkowitej wentylacji pęcherzykowej niż od dystrybucji gazów w płucach. W związku z tym wzrost  $paCO_2$  może być skompensowany nasilonym oddychaniem szybciej niż niedotlenienie. Dzieje się tak dlatego, ponieważ w porównaniu z tlenem krzywa dysocjacji  $CO_2$  przebiega niemalże w linii prostej. Dwutlenek węgla posiada 20-krotnie większą zdolność dyfuzji w stosunku do tlenu. Poza tym nieutlenowana hemoglobina ma większą zdolność pobierania  $CO_2$ . Można powiedzieć, że im więcej tlenu zostanie krwi odebrane w tkankach, tym większa jest zdolność hemoglobiny przenoszenia  $CO_2$  do płuc (4).

W czasie znieczulenia  $paO_2$  wzrastało w związku z tym, że zwierzęta oddychały nie powietrzem atmosferycznym, lecz czystym tlenem podawanym z halotanem aparatem anestetycznym. Wtedy też wzrastało znacznie  $pVO_2$ , co dawało wyraźne zmniejszenie różnicy tętniczo-żylną (D), świadczące o spadku minutowego zużycia tlenu. Stan ten jest typowy dla anestezji, która obniża intensywność procesów przemiany materii o 10—15% (6).

Wartości  $SaO_2$  utrzymywały się w czasie całego doświadczenia na prawidłowym poziomie, co wynika z korzystnego charakteru krzywej dysocjacji hemoglobiny, gdzie na jej odcinku płaskim duże zmiany  $pO_2$  dają minimalne wahania wysycenia hemoglobiny tlenem.

W zakresie wyznaczników RKZ przed znieczuleniem stwierdzono obniżenie  $paCO_2$ , co przy nieznacznie tylko obniżonym poziomie wodorowęglanów spowodowało wzrost wartości pH do górnej granicy normy.  $HCO_3ac < HCO_3st$ . potwierdza obecność komponentu oddechowego, a całość zmian wskazuje na tendencje przesunięcia równowagi w kierunku zasadowym. Wykazana ostra zasadowica oddechowa miernego stopnia spowodowana jest hiperwentylacją, której przyczyn, oprócz już wymienionych, należy szukać w pobudzeniu zwierzęcia. Kładzenie i wywiązywanie go na stole operacyjnym bez uprzedniego uspokojenia farmakologicznego wywoływało przestraszenie i próby wywołania się z narzuconej siłą pozycji leżącej, stymulując oddychanie.

Podczas znieczulenia stwierdzono istotny statystycznie wzrost  $paCO_2$ , a ponieważ poziom

$HCO_3$ , a nie zmienił się zasadniczo, doszło do spadku pH wskazującego na kwasicę.  $HCO_3ac > HCO_3st$ . mówią o udziale komponentu oddechowego w tym zaburzeniu RKZ. Niskie BE tłumaczyć można tym, że przed znieczuleniem utrzymanie pH w granicach normy możliwe było przy jednoczesnym obniżeniu się wodorowęglanów. Natomiast przy wzroście  $paCO_2$ , następującym szybko, nie zmieniony poziom wodorowęglanów powiększył deficyt, świadcząc jednocześnie o braku metabolicznej reakcji wyrównawczej, której mobilizacja wymaga czasu. Całość zmian wskazuje na ostrą, niewyrównaną kwasicę oddechową. Retencja  $CO_2$ , która ją spowodowała, wynika tutaj prawdopodobnie nie tylko z depresji ośrodka oddechowego halotanem. U przeżuwaczy wydaje się być związana ponadto z czynnikami ograniczającymi ruchomość płuc, z których wymienić na pierwsze miejscu trzeba wzdęcia przedżołądków pojawiające się u bydła podczas anestezji w pozycji bocznej (ucisk przepony). Nie bez znaczenia u zwierząt tego gatunku będzie udział czynników obturacyjnych zmniejszających światło dróg oddechowych. W tym przypadku niewydolność oddechowa o charakterze zaporowym wywiązać się może na skutek aspiracji śliny i ulewającej się treści żwacza przed intubacją, bezpośrednio po podaniu wodnika chlorału i gwajamaru.

Zwierzęta 20—30 min. po zaprzestaniu podawania halotanu przyjmowały pozycję stojącą, co przywracało fizjologiczne warunki oddychania. Stąd też po znieczuleniu parametry RKZ normalizowały się szybko, przekonując nas, że przyczyną obserwowanych zaburzeń były wymienione wyżej czynniki związane ze znieczuleniem, a nie obecność schorzeń podstawowych serca lub płuc. Szybkie wydalanie z krwi anestetyków wziewnych w postaci niezmienionej, tą samą drogą jaką je wprowadzono (płuca), skraca sen ponarkotyczny, stanowiąc zasadniczą zaletę anestezji inhalacyjnej. W przeciwieństwie do tego, środki podawane dożylnie muszą być rozłożone w organizmie i wydalają się z niego wolniej. Procesy te przebiegają poza kontrolą lekarza, dlatego sterowanie znieczuleniem infuzyjnym, jego głębokością i czasem trwania jest trudniejsze niż inhalacyjnego, a zaleganie metabolitów anestetycznych wywołuje szereg przedłużonych i niepożądanych reakcji. Mimo zalet anestezji wziewnej już w 30 minucie znieczulenia halotanowego u bydła dochodzi do znacznych zaburzeń RKZ na tle upośledzenia wentylacji. Nie zagrażają one jeszcze w tym okresie, w sposób bezpośredni pacjentowi, lecz nie mogą być ignorowane, bowiem jak potwierdzają badania innych autorów, mają tendencje potęgowania się wprost proporcjonalnie do czasu trwania znieczulenia (1, 3, 5, 10, 14). Na tej podstawie słuszne wydaje się postulowanie potrzeby prowadzenia anestezji wziew-

nej bydła, podobnie jak to czyni się w medycynie, na kontrolowanym oddechu po wyłączeniu oddychania spontanicznego. Wskazanie to winno dotyczyć przypadków wymagających dłuższej trwającego znieczulenia, szczególnie zwierząt z pierwotnie rozpoznaną niewydolnością krążenia lub oddychania. Respiratorów dla dużych zwierząt, niezbędnych dla takiego sposobu anestezji, nie produkuje się w kraju i dlatego zamierzamy w Klinice w najbliższej przyszłości wykonać to urządzenie we własnym zakresie.

W badaniach porównawczych krwi tętniczej z żyłą stwierdzono niski i nieistotny statystycznie stopień korelacji między  $p\text{aO}_2$  i  $p\text{vO}_2$ , a także między  $\text{SaO}_2$  i  $\text{SvO}_2$ , który przed znieczuleniem wykazywał nawet wartość ujemną. Statystycznie wykazany brak bezpośrednich zależności między tymi wartościami wskazuje, iż  $p\text{vO}_2$  i  $\text{SvO}_2$  (krew żylna) nie stwarzają podstawy dla obiektywnej oceny stopnia utlenowania organizmu. Źródłem niestabilnych stosunków między zawartością tlenu we krwi tętniczej i żyłnej jest różne nasilenie przemiany materii w poszczególnych narządach rzutujące na zapotrzebowanie tlenowe, a pamiętać trzeba, iż krew żylna z żyły jarzmowej odzwierciedla tylko gospodarkę tym gazem w obszarze głowy i nie może być reprezentatywna dla całego ustroju.

Analiza korelacji między krwią tętniczą i żyłą odnośnie do parametrów RKZ ( $\text{pH}$ ,  $\text{HCO}_3\text{ac.}$ ,  $\text{HCO}_3\text{st.}$ , BE), z wyjątkiem  $\text{pCO}_2$ , wykazała wysoki i statystycznie istotny współczynnik zależności. Komponent oddechowy RKZ ( $\text{pCO}_2$ ) przed i 60 min. po znieczuleniu charakteryzował się niską korelacją. Najwyższy stopień zależności funkcjonalnej (wysoki współczynnik korelacji) tętniczo-żylną omawianych parametrów stwierdzano w czasie znieczulenia, które jako źródło niedomagi oddechowej doprowadzało do znacznych zaburzeń stanu RKZ (kwasica oddechowa). Średnie różnice tętniczo-żylnie  $\text{pCO}_2$  wahały się między 2,0 a 6,0 mmHg. Średnie wartości  $\text{pH}$  były zawsze wyższe we krwi tętniczej, a różnice między średnimi tętniczymi i żylnymi zmieniały się w zakresie 0,03—0,07. Wyznaczniki komponentu metabolicznego RKZ ( $\text{HCO}_3\text{st.}$ , BE) były również w każdym badaniu wyższe we krwi tętniczej bydła. Wyniki badań przeprowadzonych na koniach przez Skarda w 1975 r. wykazały niższy poziom parametrów metabolicznych we krwi tętniczej w stosunku do krwi żyłnej (12). Wydaje się, iż spotykamy się tu z gatunkowym uwarunkowaniem wyższej zasadowości krwi bydła związanej z jego systemem trawiennym. Przeprowadzona analiza statystyczna zależności wykazała, że krew żylna może zastępczo służyć diagnostyce klinicznej w chirurgii i anestezji bydła dla oceny stanu zaburzeń RKZ. Dla celów naukowych jednak ustalenia tego rodzaju należałoby opierać na analizie krwi tętniczej.

## Wnioski

1. Po 30 min. znieczulenia halotanowego bydła z oddechem własnym wywiązuje się ostra kwasica oddechowa, co wskazuje na konieczność prowadzenia anestezji z kontrolowanym oddechem przy zabiegach dłuższej trwających, zwłaszcza u zwierząt z niewydolnością krążeniowo-oddechową.

2. Dla wyeliminowania kłopotliwych punkcji tętnic u bydła ustalenia RKZ alternatywnie w celach klinicznych oprzeć można na wynikach analizy krwi żyłnej; badania saturacji hemoglobiny i ciśnienia parcjalnego tlenu krwi żyłnej nie są natomiast bezpośrednio związane z wynikami we krwi tętniczej i nie mogą być podstawą dla oceny stopnia hipoksemii.

## Piśmiennictwo

1. Badura R., Modrakowski A., Osiński B., Utzig J.: *Weterynaria*, Wrocław 20, 207, 1967.
2. Bartkowiak A.: Opis techniczny programów statystycznych w języku ALGOL — 1204. Wyd. Uniw. Wrocław, 1973.
3. Bouda J., Pavlica J.: *Acta vet.*, Brno 39, 365, 1970.
4. Hanks E. C., Ngai S. H., Tolles W., Jones E. H.: *Anesthesiology* 22, 393, 1961.
5. Modrakowski A.: *Weterynaria*, Wrocław 30, 49, 1973.
6. Munson E. S., Larson C. P. Jr., Babad A. A., Regan M. J., Buechel D. R., Eger E. I.: *Anesthesiology* 27, 116, 1966.
7. Ratajczak K.: *Medycyna Wet.* 37, 545, 1981.
8. Ratajczak K.: *Podstawy anestezjologii zwierząt*. Skrypt AR Wrocław 1981.
9. Ratajczak K.: *Medycyna Wet.* 39, 231, 1983.
10. Schatzmann V., Held J. P.: *Schweizer Arch. Tierheilk.* 119, 447, 1977.
11. Short Ch. E.: *J. Am. vet. Med. Ass.* 157, 1574, 1970.
12. Skarda R.: *Schweizer Arch. Tierheilk.* 117, 713, 1975.
13. Steffy E. P., Wheat J. D., Meagher D. M., Norrie R. D., Arnold J.: *Am. J. vet. Res.* 38, 379, 1977.
14. Tevik A., Nelson A. W., Lumb W. V.: *Am. J. vet. Res.* 29, 1791, 1968.

Adres autora: dr Kornel Ratajczak, ul. Swobodna 16/9, 50-088 Wrocław

Ратайчак К. — Анестезия скота в свете кислотно-щелочного равновесия (КЩР) и газометрии артериальной и венозной крови

Галотановой анестезии с сохраненным спонтанным механическим дыханием подвергли 10 коров. Анестезию проводили клапанным прибором для крупных животных ( $\Phi$  45 мм), отмечая исследованием КЩР на 30-ой минуте анестезии острый дыхательный ацидоз, как результат дыхательной недостаточности обтурационного и рестрикционного характера. Это указывает на необходимость выполнения у этого вида анестезии с контролируемым дыханием, особенно у животных с первичной недостаточностью кровообращения или дыхательной. В сравнительной оценке артериальной и венозной крови (анализ корреляции) отмечено, что для элиминирования трудных пункций артерий скота определения КЩР для клинических целей можно опереть на результаты, полученные из венозной крови. Зато результаты исследования сатурации гемоглобина ( $\text{SvO}_2$ ) и парциального давления кислорода венозной крови ( $p\text{vO}_2$ ) не связаны непосредственно с результатами этого вида исследований артериальной крови и не могут являться основой оценки степени гипоксемии.

Ratajczak K. — Anaesthesia in cattle in the light of acid-base balance (ABB) and gasometric determinations of venous and arterial blood

Halothane anaesthesia with a preserved spontaneous respiration has been obtained in 10 cows. Anaesthesia performed by the use of a valvular apparatus for large animals ( $\Phi$  45 mm) revealed

at 30 min. an acute respiratory acidosis as a result of respiratory insufficiency of the obstructive and restrictive characters. The results obtained point to a necessity of performing anaesthesia in this kind of animals under controlled respiration when surgical operation lasts longer, especially in animals with a primary, circular and respiratory insufficiency.

In a comparative evaluation of venous and arterial blood (correlation analysis) it was found that

in order to avoid in cattle difficult punctures of arteria, the determination of ABB values for clinical purposes may be based on the results obtained for venous blood. On the other hand, the results of the examination of haemoglobin saturation (SvO<sub>2</sub>) and a partial pressure of oxygen in venous blood (pvO<sub>2</sub>) are not directly correlated with the results of arterial blood examination, and they can not be a base for the estimation of the degree of hypoxemia.

JACEK STERNA

## Przyczynek do oceny wpływu usuwania chalonów naskórkowych na pokrywanie ubytków naskórkiem i przeżywalność autogennych przeszczepów skóry u bydła

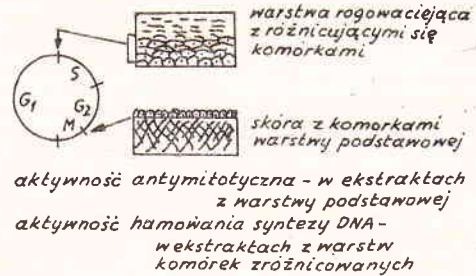
Katedra Chirurgii Zwierząt z Kliniką Wydziału Weterynaryjnego SGGW-AR, ul. Grochowska 272, 03-849 Warszawa

Częstość podziałów komórkowych wpływa w sposób istotny na przebieg procesów regeneracji i reparacji. Do endogennych czynników opóźniających podziały mitotyczne należą chalony.

Według Bullougha (cyt. 8) „Chalony mogą być zdefiniowane jako wewnętrzna wydzielina produkowana przez tkankę w celu kontrolowania jej wzrostu przez hamowanie aktywności mitotycznej własnych komórek”. Substancje te zostały wykryte we wszystkich ostatecznie zróżnicowanych tkankach. Są one specyficzne dla gatunku (8). W naskórku wykryto dwie takie substancje. Mają one charakter protein lub glikoprotein (2). Jedna z nich określana nazwą „G<sub>2</sub> chalon”, produkowana przez komórki warstwy podstawowej (3) ma masę 3—4 × 10<sup>4</sup> Daltona, jest termowrażliwa i wrażliwa na działanie enzymów proteolitycznych. Hamuje ona przechodzenie komórek do fazy mitozy (7). Druga — „G<sub>1</sub> chalon” o wadze molekularnej 2 × 10<sup>5</sup> Daltona, termostabilna, odporna na enzymy proteolityczne (7), hamująca syntezę DNA na samym jej początku (6), produkowana jest przez komórki warstwy rogowaciejącej (ryc. 1). G<sub>1</sub> i G<sub>2</sub> chalon działają głównie na komórki warstwy podstawowej (ryc. 2).

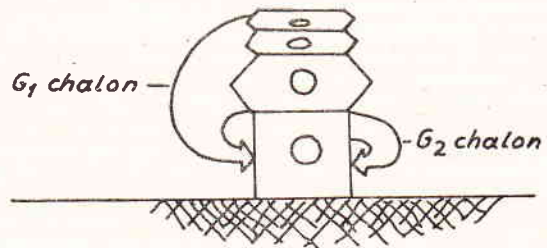
Wygasanie działania chalonów wiążą badacze z ich dezaktywacją przez hydrolazy lizosomalne, których aktywatorem jest wit. A (3, 4). Działanie chalonów, a w szczególności G<sub>1</sub> chalonu słabnie również w miarę ich utraty wraz ze złuszczacymi się warstwami naskórka (1, 8) (ryc. 3). Obserwacje Szeligowskiego (9) oraz Janickiego (5) dowodzą, że decydującą rolę w pokrywaniu ran naskórkiem mają komórki naskórkopodobnych przydatków skóry — mieszków włosowych oraz gruczołów łojowych i potowych.

Myślą przewodnią niniejszej pracy było określenie wpływu usunięcia naskórka i znajdujących się w nim chalonów z wolnych przeszczepów skóry na szybkość naskórkowania z

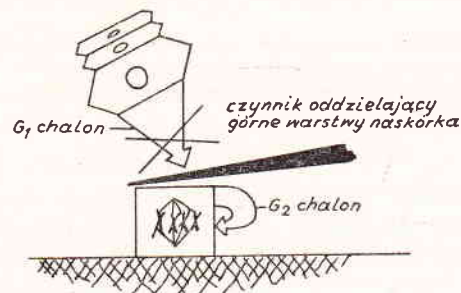


Ryc. 1. Działanie chalonów naskórkowych na fazy cyklu komórkowego (Według Elgjo 1972 za Rohrbach 1975, zmodyfikowane według Laurence 1979)

Objaśnienia: G<sub>1</sub>, S, G<sub>2</sub>, M — kolejne fazy cyklu komórkowego.



Ryc. 2. Umiejscowienie i działanie chalonów naskórkowych



Ryc. 3. Unieczynnienie G<sub>1</sub> chalonu przez oddzielenie warstw naskórka