

RỐI LOẠN TOAN KIỀM & KHÍ MÁU ĐỘNG MẠCH

TS. ĐỖ NGỌC SƠN

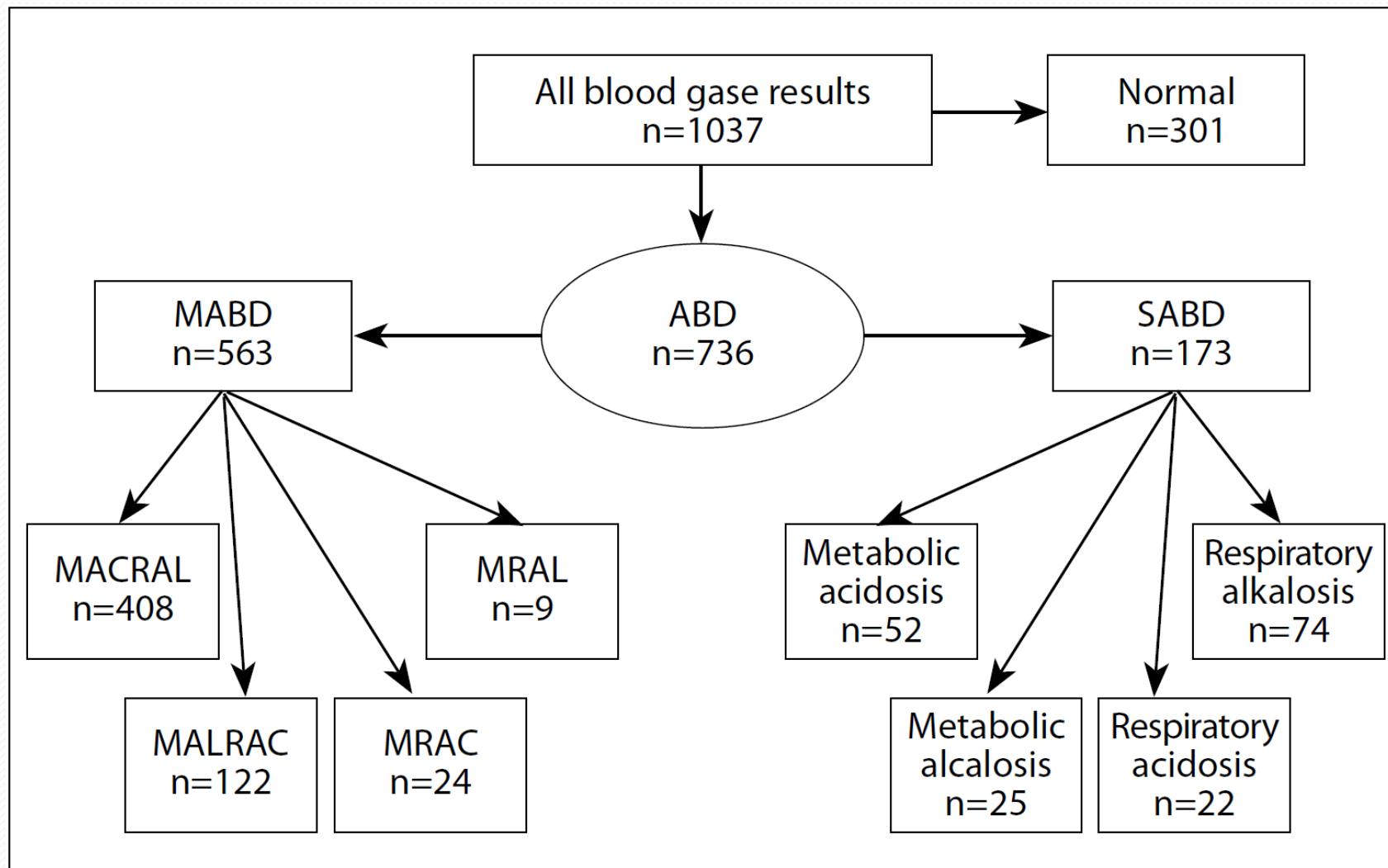
KHOA CẤP CỨU – BỆNH VIỆN BẠCH MAI



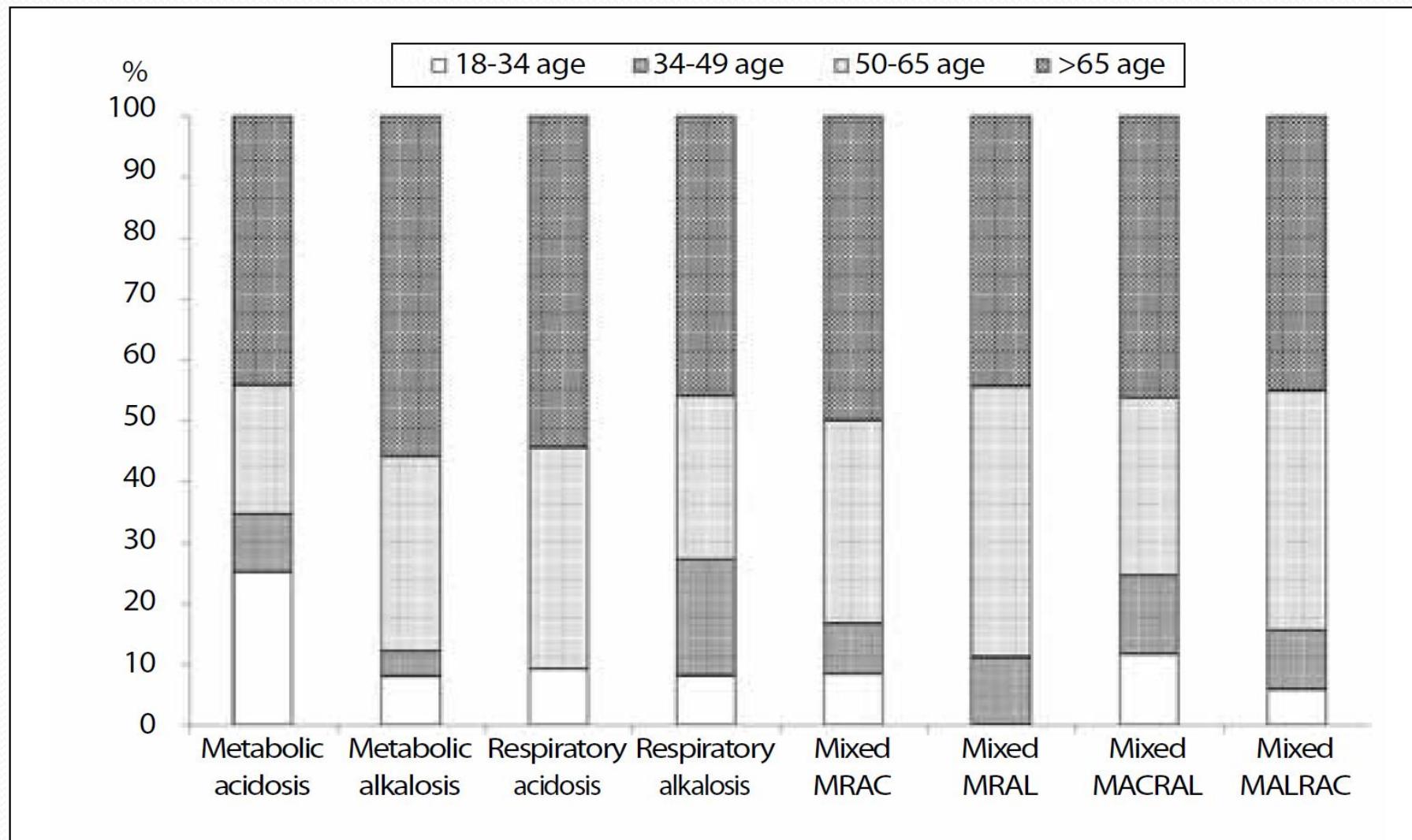
NỘI DUNG

- 1. TỔNG QUAN VỀ RỐI LOẠN TOAN KIỀM THƯỜNG GẶP**
- 2. TỔNG QUAN VỀ XÉT NGHIỆM KHÍ MÁU ĐỘNG MẠCH**
- 3. CA LÂM SÀNG VÀ DIỄN GIẢI KẾT QUẢ KHÍ MÁU ĐỘNG MẠCH**

RỐI LOẠN TOAN KIỀM THƯỜNG GẶP



RỐI LOẠN TOAN KIỀM THƯỜNG GẶP



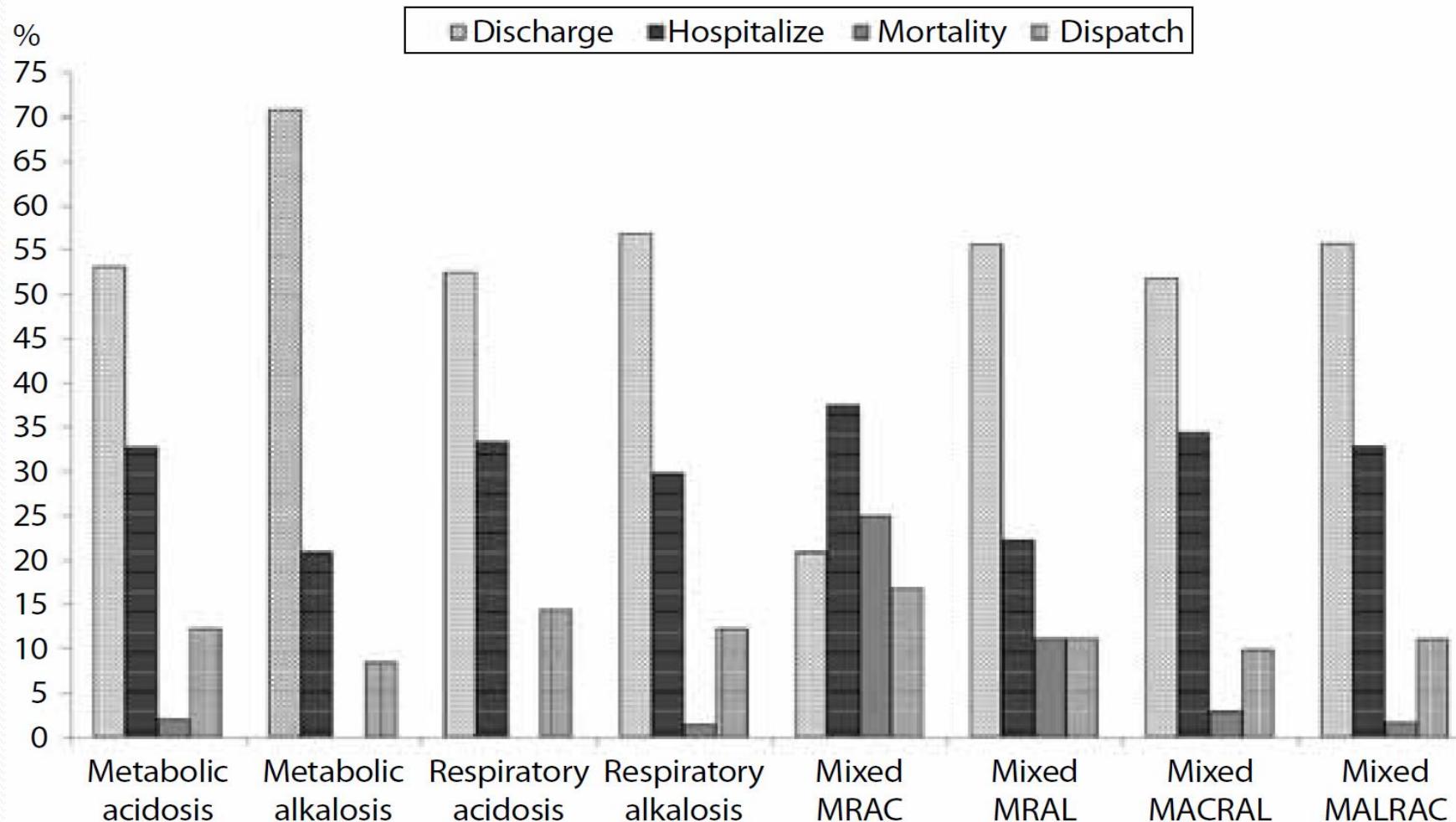
RỐI LOẠN TOAN KIỀM THƯỜNG GẶP

Outcomes/ ABD types, n (%) ⁺	Met. acidosis	Met. alkalosis	Res. acidosis	Res. alkalosis	Mixed MRAC	Mixed MRAL	Mixed MACRAL	Mixed MALRAC	Total
Discharge	26 (50)	17 (68)	11 (50)	42 (56.8)	5 (20.8)	5 (55.6)	205 (50.3)	68 (55.7)	379 (51.5)
Hospitalize	16 (30.8)	5 (20)	7 (31.8)	22 (29.7)	9 (37.5)	2 (22.2)	136 (33.3)	40 (32.8)	237 (32.2)
Mortality	1 (1.9)	0 (0)	0 (0)	1 (1.4)	6 (25)	1 (11.1)	11 (2.7)	2 (1.6)	22 (3)
Dispatch	6 (11.5)	2 (8)	3 (13.6)	9 (12.2)	4 (16.7)	1 (11.1)	44 (10.8)	12 (9.8)	81 (11)
Treatment refusal	3 (5.8)	1 (4)	1 (4.5)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	12 (2.9)	0 (0)	17 (2.3)
Total	52 (100)	25 (100)	22 (100)	74 (100)	24 (100)	9 (100)	408 (100)	122 (100)	736 (100)

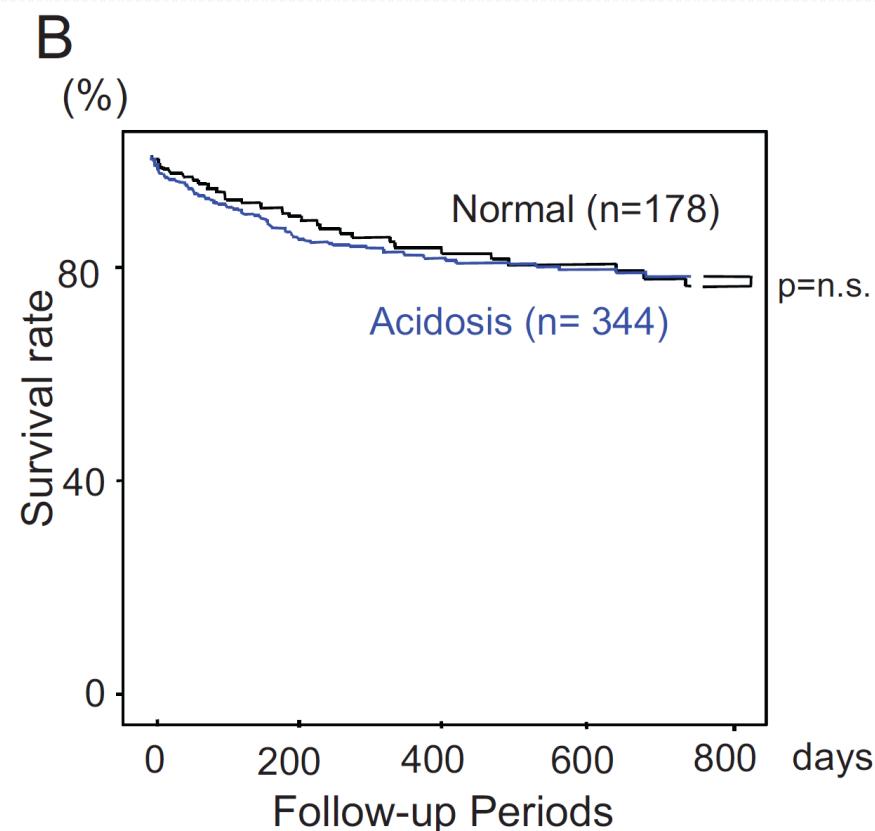
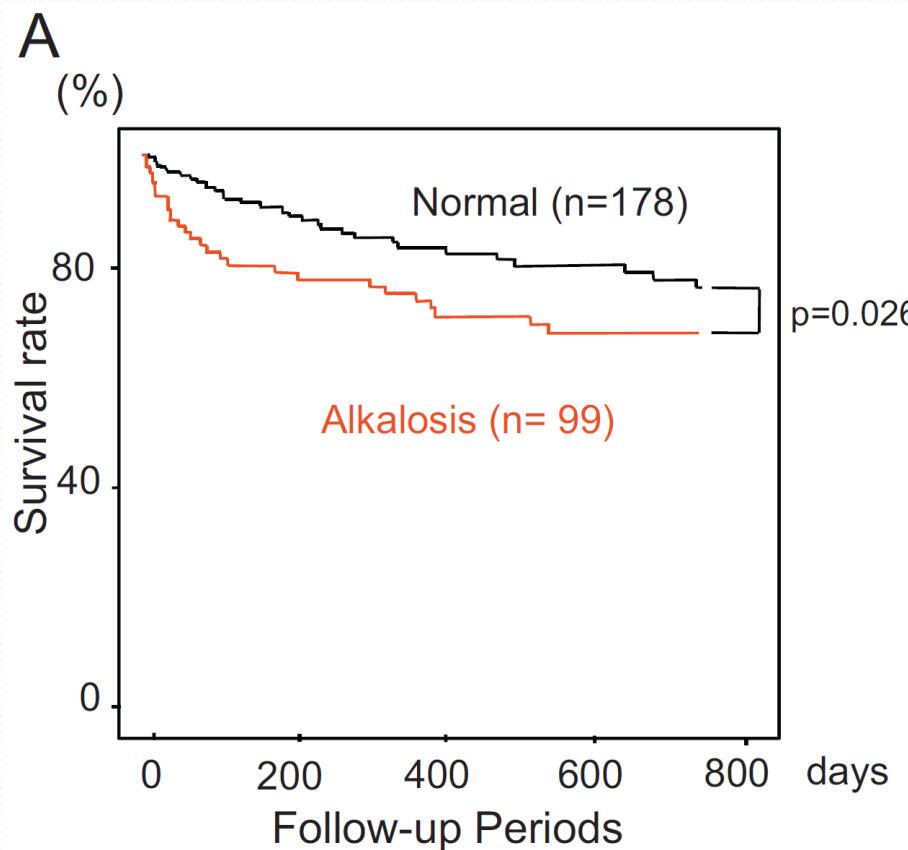
⁺% values are the rates for each ABD type.

ABD: acid-base disorder; MRAC: mixed metabolic and respiratory acidosis; MRAL: mixed metabolic and respiratory alkalosis; MALRAC: mixed metabolic alkalosis and respiratory acidosis; MACRAL: mixed metabolic acidosis and respiratory alkalosis

RỐI LOẠN TOAN KIỀM THƯỜNG GẶP



RỐI LOẠN TOAN KIỀM THƯỜNG GẶP



	200	400	730	days
Normal	111	83	57	cases
Alkalosis	63	53	42	cases

	200	400	730	days
Normal	111	83	57	cases
Acidosis	205	164	117	cases

Cardiac Arrest in the Critically Ill

I. A Study of Predisposing Causes in 132 Patients

By SAMUEL J. CAMARATA, M.D., MAX HARRY WEIL, M.D., PH.D.,
PAUL K. HANASHIRO, M.D., AND HERBERT SHUBIN, M.D.

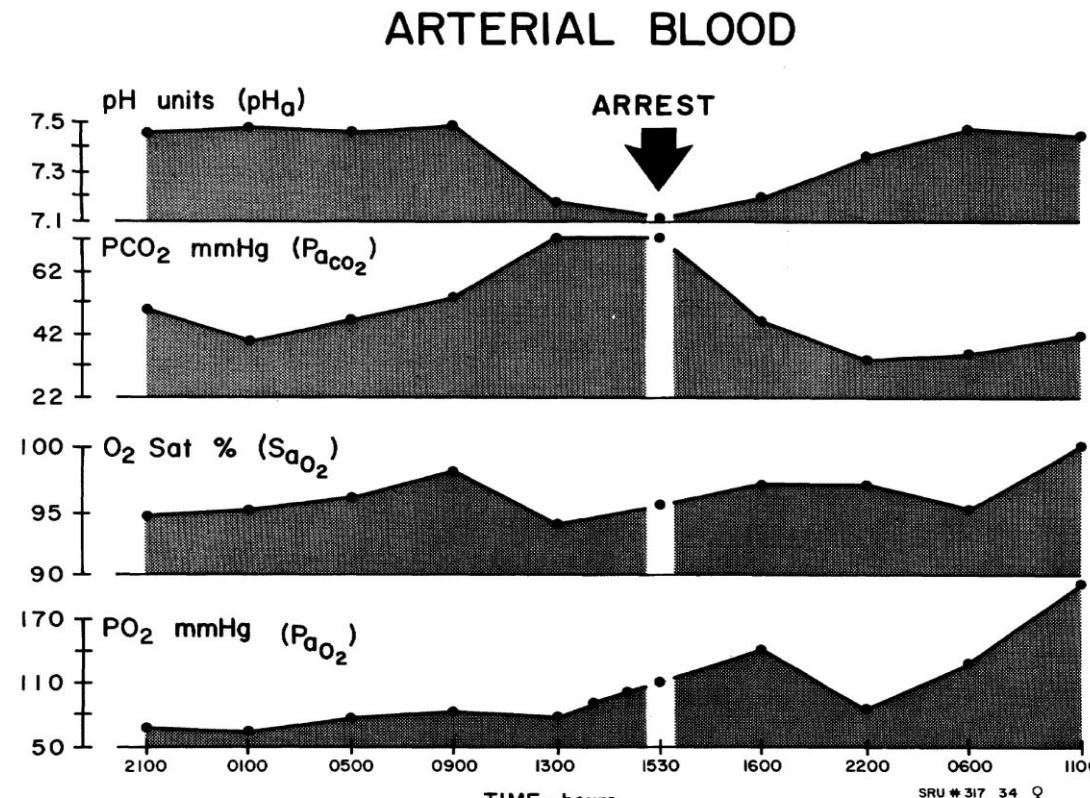


Figure 1

ANNALS OF SURGERY

Vol. 163

February 1966

No. 2



Effect of Acute Respiratory and Metabolic Acidosis on Cardiac Output and Peripheral Resistance

MURRAY N. ANDERSEN, M.D., CHRISTIAN MOURITSEN,^{*} M.D.

From the Surgical Research Laboratory of the Department of Surgery of the State University of New York at Buffalo and the E. J. Meyer Memorial Hospital, Buffalo, New York

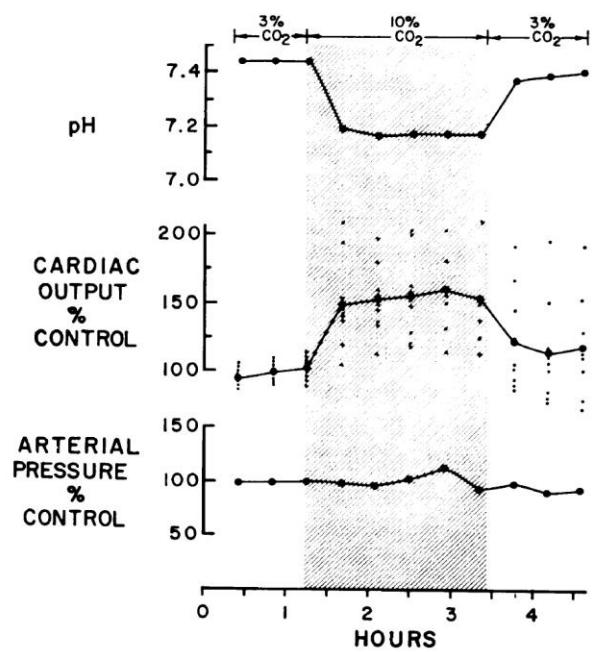


FIG. 3. Respiratory acidosis

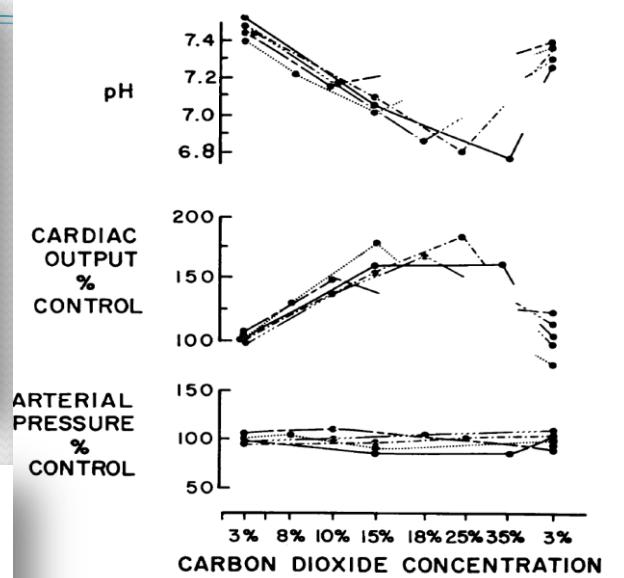


FIG. 1. Respiratory acidosis

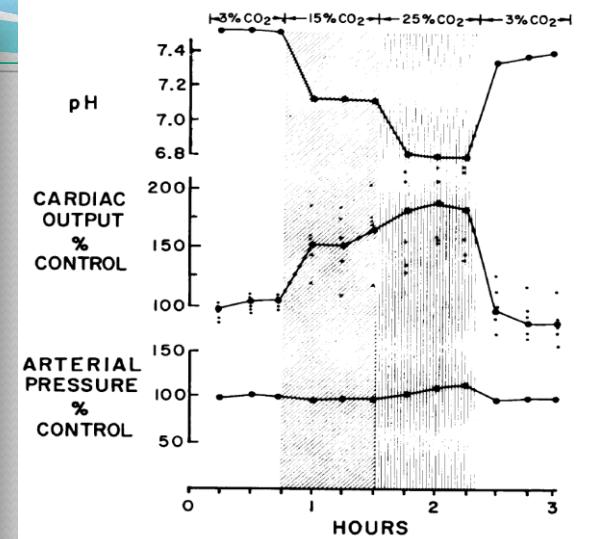


FIG. 2. Respiratory acidosis

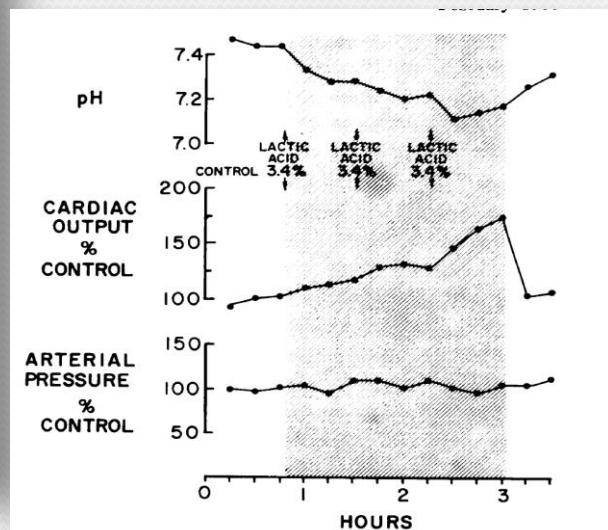


FIG. 4. Metabolic acidosis

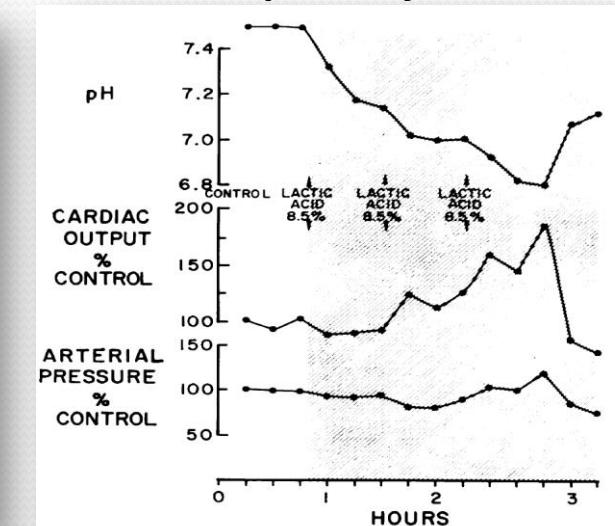


FIG. 5. Metabolic acidosis

CHỈ ĐỊNH KHÍ MÁU ĐỘNG MẠCH

- Suy hô hấp do mọi nguyên nhân: tại phổi hoặc ngoài phổi
- Suy tuần hoàn, sốc do các nguyên nhân
- Suy thận và bệnh lý ống thận
- Bệnh nội tiết: đái tháo đường nhiễm toan ceton, bệnh vỏ thượng thận, suy giáp

CHỈ ĐỊNH KHÍ MÁU ĐỘNG MẠCH

- Hôn mê, ngộ độc
- Bệnh tiêu hóa: tiêu chảy, rò ruột, rò túi mật hoặc ruột non, tụy tạng
- Các rối loạn điện giải: tăng giảm kali, chlor máu
- Theo dõi điều trị: ô xy liệu pháp, bệnh nhân thở máy, nuôi dưỡng tĩnh mạch, lọc thận, truyền dịch và truyền máu số lượng lớn, điều trị lợi tiểu.

LẤY XÉT NGHIỆM KHÍ MÁU

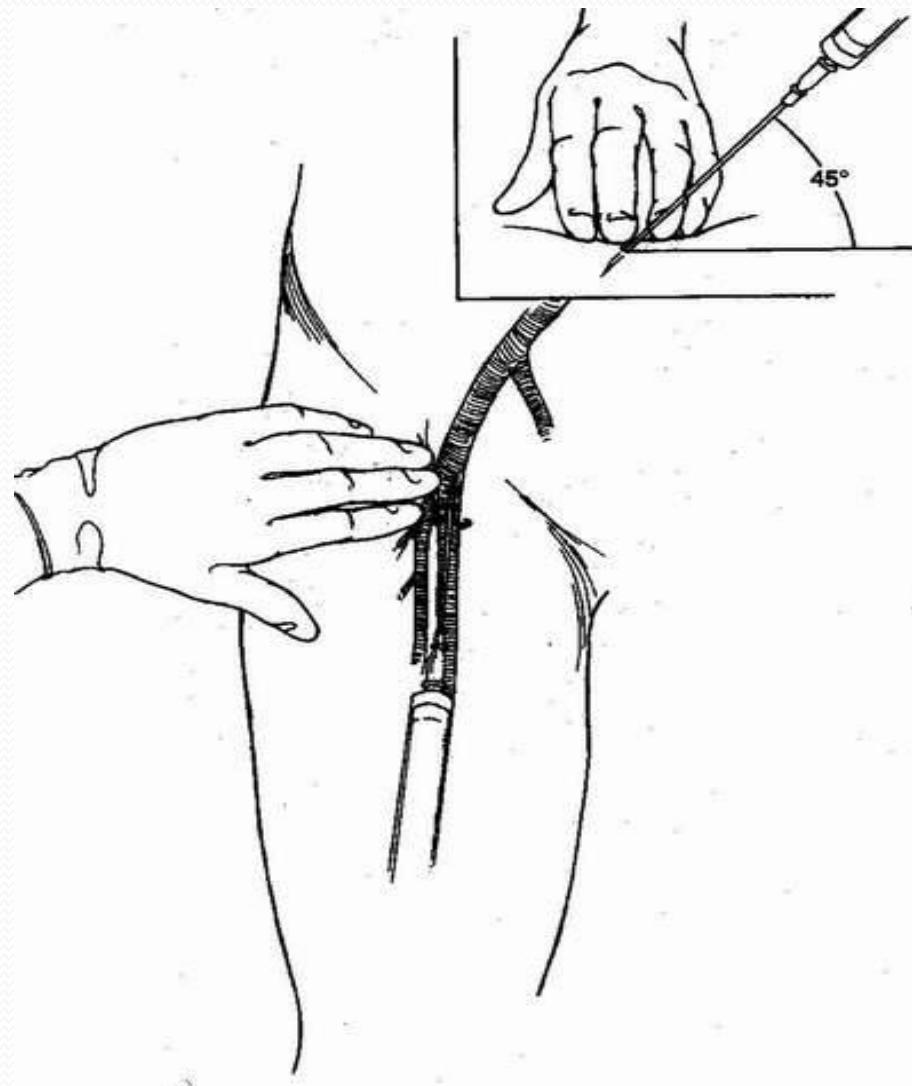


LẤY XÉT NGHIỆM KHÍ MÁU



After a pulse is found, a blood sample is taken from the artery

LẤY XÉT NGHIỆM KHÍ MÁU



ĐM ĐÙI

KẾT QUẢ KHÍ MÁU



KẾT QUẢ KHÍ MÁU

Measurement report ROCHE DIAGNOSTICS VN	
cobas b 121	7457
Date/Time	11.07.2013 09:47
Sample no.	3011
Pat ID	2245
First name	
Last name	THANH
Sample type	Blood
Baro	757.4 mmHg
Temp.	39.0 °C
A/F	adult
PO2	103.4 mmHg(+)(80.0-100.0)
PCO2	28.9 mmHg(-)(35.0-45.0)
pH	7.589 (+)(7.350-7.450)
tHb	13.5 g/dL(11.5-17.4)
SO2	98.9 %(75.0-99.0)
Na	133.9 mmol/L(-)(135.0-148.0)
Cl	96.5 mmol/L(-)(98.0-107.0)
iCa	1.115 mmol/L(-)(1.120-1.320)
K	4.69 mmol/L(+)(3.50-4.50)
Hct	43.9 %(35.0-50.0)
BE	6.0 mmol/L
BEecf	5.3 mmol/L
cHCO3st	29.5 mmol/L
P50	26.7 mmHg
ctO2	18.9 Vol%

KẾT QUẢ KHÍ MÁU

Tình trạng toan kiềm

- pH
- PaCO₂
- HCO₃ [cHCO₃st]
- BE, BEeff

Điện giải đồ

- Natri
- Kali
- Chlo
- Canxi ion

Ô xy hóa máu

- PaO₂ [phân áp ô xy]
- SaO₂ [độ bão hòa ô xy]
- CtO₂ [tHb, Hct]
- P50

PHƯƠNG TRÌNH TRUNG TÂM

$$\text{pH} = 6.1 + \log \frac{\text{HCO}_3^-}{0.0301 \times \text{pCO}_2}$$

KIỂM ĐỊNH MẪU

TÍNH NHẤT QUÁN

- Đánh giá chuyển hóa gián tiếp
- Quy tắc số 8
- Phương trình Henderson sửa đổi
- Bản đồ toan-kiềm

TÍNH PHÙ HỢP

- Phù hợp Lab-lab
- Phù hợp BN-lab
- Phù hợp $\text{FiO}_2\text{-PaO}_2$
- Phù hợp $\text{SaO}_2\text{-S}_\text{p}\text{O}_2$

PHƯƠNG TRÌNH HENDERSON SỬA ĐỔI

pH	[H ⁺] nEq/L
7.80	16
7.70	20
7.60	25
7.55	28
7.50	32
7.45	35
7.40	40
7.35	45
7.30	50
7.25	56
7.20	63
7.15	71
7.10	79
7.00	100
6.90	126
6.80	159

- $H = 24 \times \text{PaCO}_2/\text{HCO}_3$
- Quan hệ tuyến tính giữa H⁺ và pH trong 7,20-7,50

VD: 7,30-28-86-18

H: 50

$24 \times 28/18 = 37,3$

KIỂM ĐỊNH MẪU

HCO_3

- Giá trị tính toán
- Máu động mạch
- Yếm khí
- Tiến hành ngay/giữ trong nước đá

Tổng CO_2

- Giá trị đo
- Máu tĩnh mạch
- Nhiễm không khí
- Chậm trễ khi đo/tiếp xúc nhiệt độ phòng

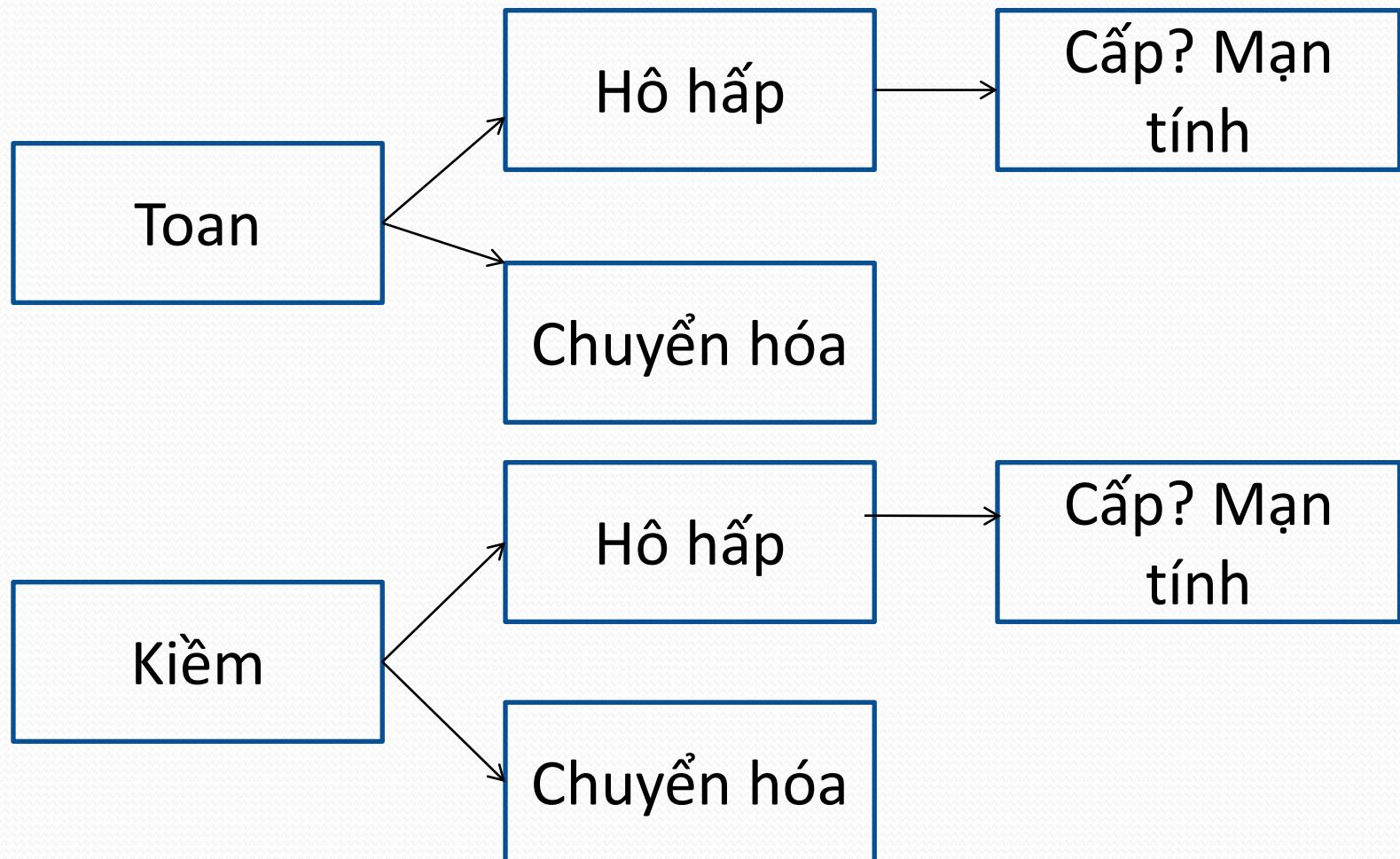
Khác biệt

$\leq 2 \text{ mEq/L}$: Phù hợp tốt
 $> 5 \text{ mEq/L}$: Không phù hợp!

KHOẢNG THAM CHIẾU

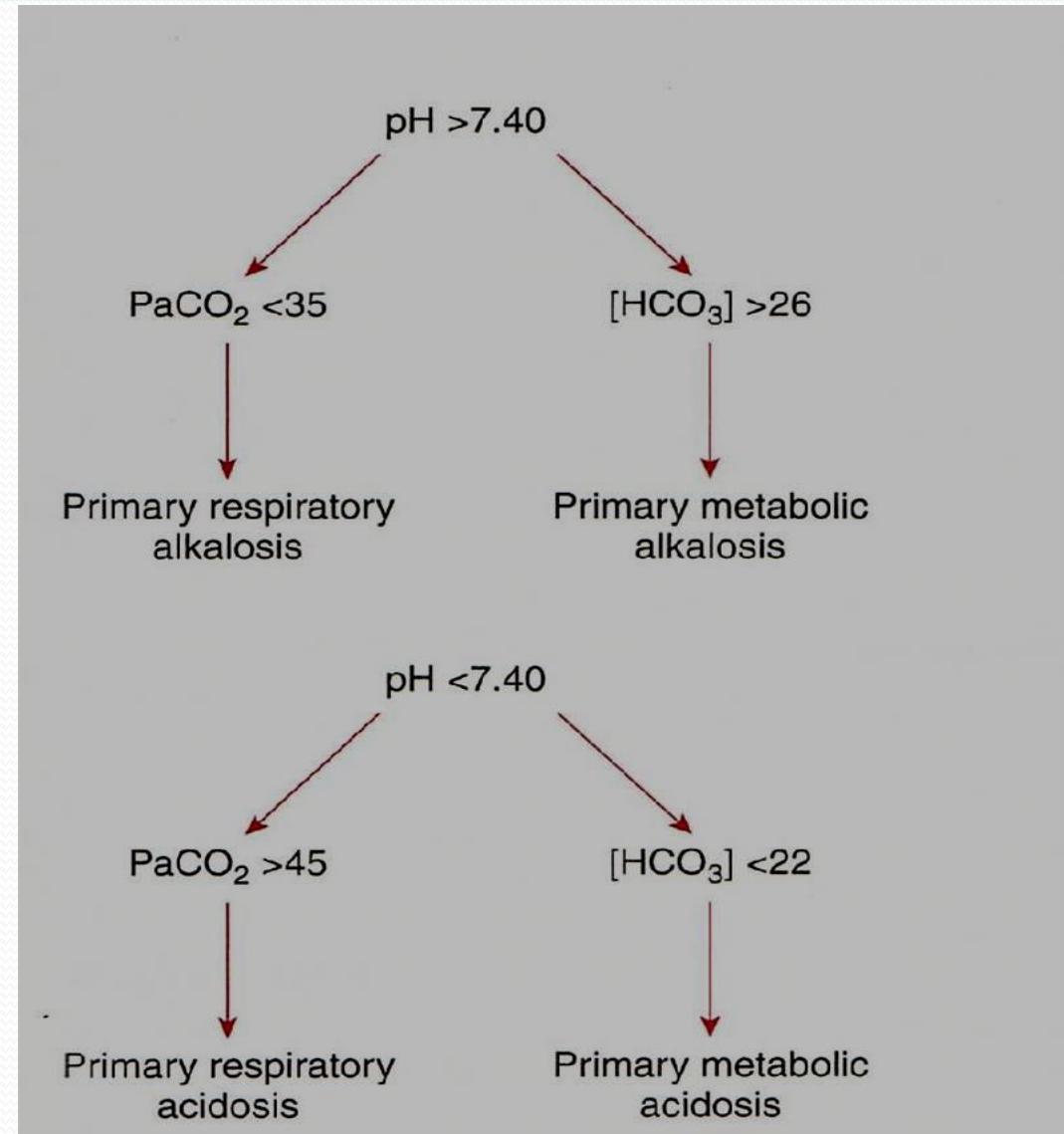
Tham số	Khoảng tham chiếu	Trung vị
pH	7,35-7,45	7,4
PaCO ₂	35-45 mmHg	40 mmHg
PaO ₂	90-100 mmHg	>90 mmHg
HCO ₃ ⁻	22-26 mEq/L	24 mEq/L

RỐI LOẠN THĂNG BẰNG TOAN KIỀM

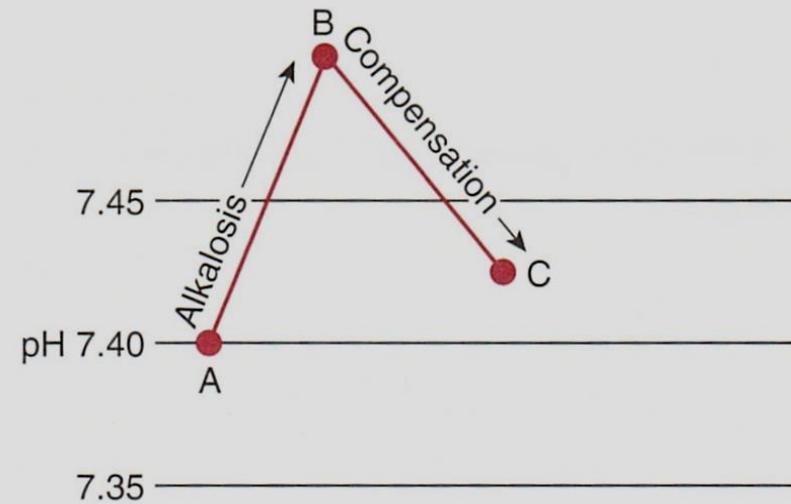
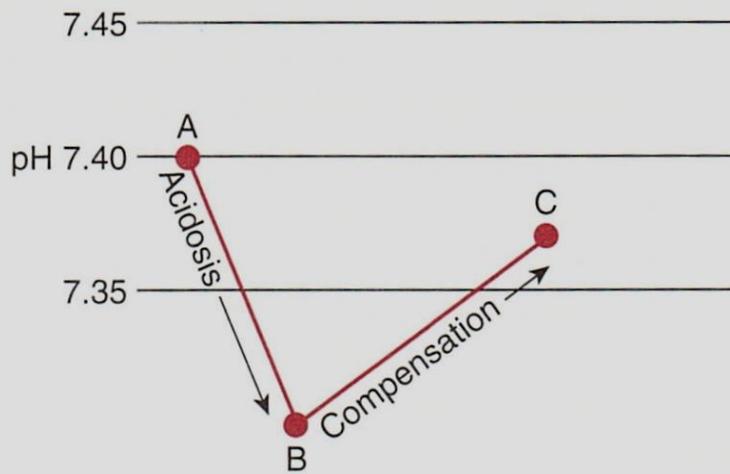


Q: toan, kiềm chuyển hóa cấp, mạn tính?

RỐI LOẠN THĂNG BẰNG TOAN KIỀM



RỐI LOẠN THĂNG BẰNG TOAN KIỀM



pH

Degree of Compensation

<7.35

Partial

>7.45

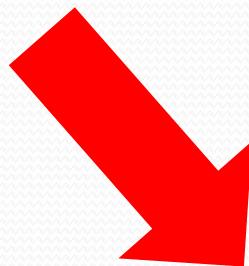
Partial

7.35–7.45

Complete

RỐI LOẠN THĂNG BẰNG TOAN KIỀM

Thay đổi cấp PaCO₂



Tức thì thay đổi pH

CÁC RỐI LOẠN TOAN KIỀM VÀ CƠ CHẾ BÙ TRỪ

	pH	HCO_3^-	PaCO_2
Toan chuyển hóa	↓	↓	↓
Kiềm chuyển hóa	↑	↑	↑
Toan hô hấp	↓	↑	↑
Kiềm hô hấp	↑	↓	↓

CA LÂM SÀNG 1

- BN nam 26 tuổi
- Tiền sử nghiện ma túy
- Được phát hiện trong tình trạng bất tỉnh
- Vào viện trong tình trạng tím, thở chậm
- Khí máu:
 - pH: 7,0
 - PaCO₂: 100 mmHg
 - PaO₂: 40 mmHg
 - HCO₃⁻: 30 mEq/L

CA LÂM SÀNG 1

	Nguyên phát	Bù trừ
Hô hấp	$\uparrow \text{CO}_2$ (toan) $\downarrow \text{CO}_2$ (kiềm)	$\uparrow \text{HCO}_3^-$ $\downarrow \text{HCO}_3^-$
Chuyển hoá	$\uparrow \text{HCO}_3^-$ (kiềm) $\downarrow \text{HCO}_3^-$ (toan)	$\uparrow \text{CO}_2$ $\downarrow \text{CO}_2$

pH: 7,0

PaCO₂: 100 mmHg

PaO₂: 40 mmHg

HCO₃⁻: 30 mEq/L

TOAN HÔ HẤP

CẤP HAY MẠN TÍNH?

THAY ĐỔI KỲ VỌNG

Nguyên phát	Thay đổi kỳ vọng
Toan hô hấp cấp	$\text{delta pH/delta PCO}_2 = 0,008$
Toan hô hấp mạn	$\text{delta pH/delta PCO}_2 = 0,003$

$$\begin{aligned}\text{delta pH/delta PCO}_2 &= (7,4-7,0)/(100-40) \\ &= 0,4/60 = 0,006 \sim 0,008\end{aligned}$$

TOAN HÔ HẤP CẤP MẤT BÙ

CA LÂM SÀNG 1

	Nguyên phát	Bù trừ
Hô hấp	$\uparrow \text{CO}_2$ (toan) $\downarrow \text{CO}_2$ (kiềm)	$\uparrow \text{HCO}_3^-$ $\downarrow \text{HCO}_3^-$
Chuyển hóa	$\uparrow \text{HCO}_3^-$ (kiềm) $\downarrow \text{HCO}_3^-$ (toan)	$\uparrow \text{CO}_2$ $\downarrow \text{CO}_2$

pH: 7,0

PaCO₂: 100 mmHg

PaO₂: 40 mmHg

HCO₃⁻: 30 mEq/L

?????

MỐI QUAN HỆ PaCO_2 -PH TƯƠNG XỨNG

PaCO_2 (mm Hg)	pH	$[\text{HCO}_3^-]p^*$ (mmol3/L)
80	7.20	28
60	7.30	26
40	7.40	24
30	7.50	22
20	7.60	20

$[\text{HCO}_3^-]p =$ nồng độ bicarbonate huyết tương

CA LÂM SÀNG 2

- Bệnh nhân nam 38 tuổi, tiền sử nghiện rượu xơ gan. 1 tuần nay khó thở ho khạc đờm lẫn máu. Đại tiện phân lỏng. Vào cấp cứu tại bệnh viện tỉnh trong tình trạng sốc. Bệnh nhân được truyền dịch và Dopamin và chuyển BVBM. Vào KCC A9 trong tình trạng lơ mơ, vân tím đầu chi.

M=120, HA=70/40, t=39⁰C, thở 40

Glucose = 12 mmol/L

Na⁺ = 142

K⁺ = 3,9

Cl⁻ = 113

Ure = 9 mmol/L, Creatinin = 216 mmol/L

CA LÂM SÀNG 2

- Bệnh nhân nam 38 tuổi, tiền sử nghiện rượu xơ gan. 1 tuần nay khó thở ho khạc đờm lẫn máu. Đại tiện phân lỏng. Vào cấp cứu tại bệnh viện tỉnh trong tình trạng sốc. Bệnh nhân được truyền dịch và Dopamin và chuyển BVBM. Vào KCC A9 trong tình trạng lơ mơ, vân tím đầu chi.

M=120, HA=70/40, t=39⁰C, thở 40

Glucose = 12 mmol/L

Na⁺ = 142

K⁺ = 3,9

Cl⁻ = 113

Ure = 9 mmol/L, Creatinin = 216 mmol/L

Chẩn đoán: Sốc nhiễm khuẩn/TD xơ gan rượu

CA LÂM SÀNG 2

- Bệnh nhân nam 38 tuổi, tiền sử nghiện rượu xơ gan. 1 tuần nay khó thở ho khạc đờm lẫn máu. Đại tiện phân lỏng. Vào cấp cứu tại bệnh viện tỉnh trong tình trạng sốc. Bệnh nhân được truyền dịch và Dopamin và chuyển BVBM. Vào KCC A9 trong tình trạng lơ mơ, vân tím đầu chi.
 $M=120$, $HA=70/40$, $t=39^{\circ}C$, thở 40

Glucose = 12 mmol/L

$Na^+ = 142$

$K^+ = 3,9$

$Cl^- = 113$

Ure = 9 mmol/L, Creatinin = 216 mmol/L

KMĐM

$FiO_2 = 80\%$

$pH = 7,09$

$PaCO_2 = 36$

$HCO_3^- = 10,6$

$BE = -17,7$

$PaO_2 = 84$

$SaO_2 = 90\%$

CA LÂM SÀNG 2

TOAN CHUYỂN HÓA

KMĐM

$\text{FiO}_2 = 80\%$

$\text{pH} = 7,09$

$\text{PaCO}_2 = 36$

$\text{HCO}_3^- = 10,6$

$\text{BE} = -17,7$

$\text{PaO}_2 = 84$

$\text{SaO}_2 = 90\%$

Câu hỏi

1. Khoảng trống anion có tăng không?
2. Bù trừ hô hấp thế nào?
3. Có rối loạn toan kiềm phổi hợp không?

KHOẢNG TRÔNG ANION (ANION GAP)

Cations - mmol/L		Anions - mmol/L			
Natri	-	142	Chlo	-	103
Kali	-	5	Bicarbonate	-	26
Can xi	-	5	Albumin	-	17
Magie	-	2	Acid hữu cơ	-	5
			Phosphate	-	2
			Sulphate	-	1
Tổng =		154	Tổng =		154

KHOẢNG TRỐNG ANION (ANION GAP)

KMĐM

FiO₂ = 80%

pH = 7,09

PaCO₂ = 36

HCO₃⁻ = 10,6

BE = -17,7

PaO₂ = 84

SaO₂ = 90%

Na⁺ = 142

K⁺ = 3,9

Cl⁻ = 113

Lactate = 11

$$\text{Anion gap} = [\text{Na}^+] - [\text{Cl}^-] - [\text{HCO}_3^-]$$

$$\text{AG} = 142 - (113 + 10,6) = 18$$

BÙ TRỪ HÔ HẤP

Nguyên phát	Thay đổi kỳ vọng
Toan chuyển hóa	$PCO_2 = 1,5 \times HCO_3^- + 8 \ (\pm 2)$
Kiềm chuyển hóa	$PCO_2 = 0,7 \times HCO_3^- + 21 \ (\pm 2)$

Kiểm tra

$FiO_2 = 80\%$

$pH = 7,09$

$PaCO_2 = 36$

$HCO_3^- = 10,6$

$BE = -17,7$

$PaO_2 = 84$

$SaO_2 = 90\%$

$$\text{PaCO}_2 \text{ dự đoán} = \\ 1,5 \times 10,6 + 8 = 23,9$$

TOAN HÔ HẤP KẾT HỢP

Gap/Gap

$$\Delta AG / \Delta HCO_3 = (AG - 12) / (24 - HCO_3)$$

- ΔAG : sự tích tụ acid cố định
- ΔHCO_3 : sự mất HCO_3

Nếu chỉ có toan chuyển hóa tăng anion gap
do tích tụ acid cố định

$$\Delta AG = \Delta HCO_3 \rightarrow G/G = 1$$

Gap/Gap

- Nếu có toan chuyển hóa tăng Cl^- cùng xảy ra, HCO_3^- giảm nhiều hơn
→ $\text{Gap/Gap} < 1$
- Nếu có kiềm chuyển hóa cùng hiện diện, ΔHCO_3^- giảm ít hơn tăng ΔAG
→ $\text{Gap/Gap} > 1$

CA LÂM SÀNG 2

KMĐM

$\text{FiO}_2 = 80\%$

$\text{pH} = 7,09$

$\text{Delta AG/ Delta HCO}_3 = 6/13,4 < 1$

$\text{PaCO}_2 = 36$

$\text{HCO}_3^- = 10,6$

$\text{BE} = -17,7$

$\text{PaO}_2 = 84$

$\text{SaO}_2 = 90\%$

$\text{Na}^+ = 142$

$\text{K}^+ = 3,9$

$\text{Cl}^- = 113$

Lactate = 11

Toan chuyển hóa do tăng
Chlo máu đi kèm

CA LÂM SÀNG 2

1. Toan chuyển hóa tăng anion gap: tăng acid lactic trên bệnh nhân sốc nhiễm khuẩn
2. Toan chuyển hóa do tăng chlo máu: do truyền quá nhiều dịch NaCl 0,9%
3. Toan hô hấp kèm: do mệt cơ

KẾT LUẬN

1. Đọc kết quả khí máu phải dựa trên bệnh cảnh lâm sàng và tiếp cận một cách hệ thống để tìm các rối loạn kết hợp.
2. Điện giải đồ, đường huyết và lactac máu là những thông số hỗ trợ hữu ích để đánh giá bước tranh toàn cảnh của BN.

TRÂN TRỌNG CẢM ƠN



HỘI TIM MẠCH HỌC QUỐC GIA VIỆT NAM
VIETNAM NATIONAL HEART ASSOCIATION

HỘI NGHỊ TIM MẠCH
TOÀN QUỐC **2016**

