

レクチャーノート

2023年11月10日(金)

救急・集中治療科

井上 茂亮

講義内容

- カテコラミンの種類と使い方
- γ 計算について

ER・ICUで使用する循環作動薬

- ・ アドレナリン：ボスミン エピネフリン
- ・ ドパミン：イノバン ドパミンキット
- ・ ドブタミン：ドブポン
- ・ ノルアドレナリン：ノルアドリナリン
- ・ フェニレフリン：ネオシネジン
- ・ イソプレナリン：プロタノール

カテコラミン受容体

- α 作用
 - 末梢血管を収縮させる作用
- β_1 作用
 - 心拍数を増加させ、心収縮力を強める作用
 - 陽性変時、陽性変力作用
- β_2 作用
 - 末梢血管を拡張させる作用
 - + 気管支拡張作用

○ 交感神経の興奮

瞳孔散大



血圧上昇

心機能亢進

血管収縮

$\alpha 1$



血管収縮

$\beta 1$



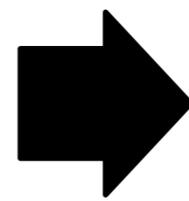
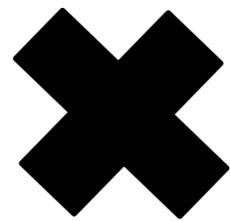
心機能亢進

$\beta 2$



気管支拡張

血圧とは？



$$\frac{E}{R \times I}$$

E=電圧 (V)
R=抵抗 (Ω)
I=電流 (A)

β 作用

強心薬

β_1 = 心拍数 \uparrow 心収縮力 \uparrow

β_2 = 血管/気管平滑筋 \downarrow

α 作用

血管収縮薬

α_1 = 血管平滑筋 \uparrow

α_2 = 血管平滑筋 \uparrow

β作用 強心薬



α作用 血管収縮薬

β作用

強心薬

合成カテコラミン

プロタノール

純粋なβ作動薬

1回拍出量↑心拍数↑ = 心拍出量↑↑

1A/10mL生食:1mLずつ使用

*あまり使用されない



α作用

血管収縮薬

β作用
強心薬

合成カテコラミン



DOB

1回拍出量のみ増加

α血管収縮+β2血管拡張⇒打ち消し
心拍数/血圧は変わらない

血圧が維持されていれば

3-5yで使用する

*DOAとの併用は血圧を維持するため

α作用

血管収縮薬

β作用
強心薬

α作用
血管収縮薬

内因性カテコラミン

DOA



投与速度で作用が変わる

<5γ:腎血流量↑

5-10γ:心拍出量↑血管抵抗↑

10γ<:心拍出量↑血管抵抗↑↑

血圧維持目的にのみ使用

ショックのときには使用しない

β作用
強心薬

α作用
血管収縮薬

アドレナリン内因性カテコラミン

蘇生行為のときに

1回1A 3-4分ごと
波形確認が2分毎のため 通常は4
分毎に使用される

持続投与はまれ

メイロンのルートでは力価↓



β作用
強心薬

α作用
血管収縮薬
内因性カテコラミン

ノルアドリナリン

強力な血管収縮薬

ショックのときに使用するで
きるかぎりCVルートから投与

3A/50mL : 0.04-0.3 μ

長期投与は手指足趾の壊死をおこす



ノルアドは末梢から投与できるが.....



- 末梢からNAdを0.2 μ で投与
- 前腕の一部で血色不良、冷感が強い状態
- 橈側皮静脈...
- 抹消ルートからでも投与できるが、出来る限り太い血管を使用する
- 長期投与の場合は、CVまたはPICC lineより行う

β作用
強心薬

α作用
血管収縮薬

合成
カテコラミン

ネオシネジン

超強力な血管収縮薬

神経学的疾患、麻酔薬で血管が開いたときに使用する
OPE時のみ使用

1A/10mL:1mLずつ投与



薬品名	作用受容体			循環の変化				T1/2 (min)
	α	β_1	β_2	HR	MAP	CO	SVR	
プロタノール		+++	+++	++	=/+	++	=/-	2
DOB	+	+++	++	+	=/-	++	=/-	2
DOA <5 γ	+	+	+	=	=	=	=	9
DOA 5-10 γ	++	++	+	+	+	+	+	
DOA >10 γ	+++	++		+	++	++	++	
アドレナリン	+++	++	+	++	+	++	+	1
ノルアドレナリン	+++	+	+	=/+	++	+/-	++	1
ネオシネジン	+++			=	++	-	++	3

HR : 心拍数 CO : 心拍出量
MAP : 平均動脈圧 SVR : 体血管抵抗

Q: エピネフリンとアドレナリンは違うの？

A: 基本的に同じ

エピネフリン:

19世紀にフランスで発見。

ギリシャ語で

「上の(epi)腎臓(nephros)」

アドレナリン:

19世紀末にアメリカで発見。

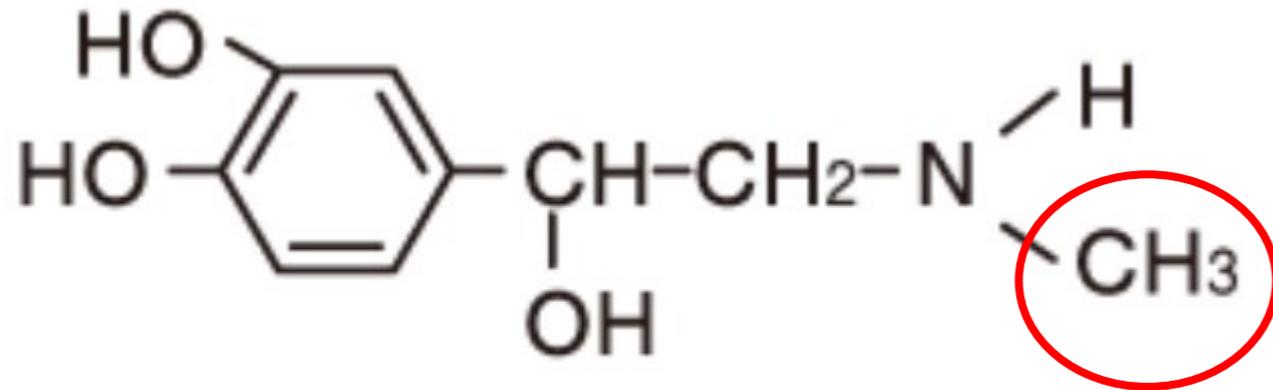
英語で、

「上の(ad)腎臓(renal)」



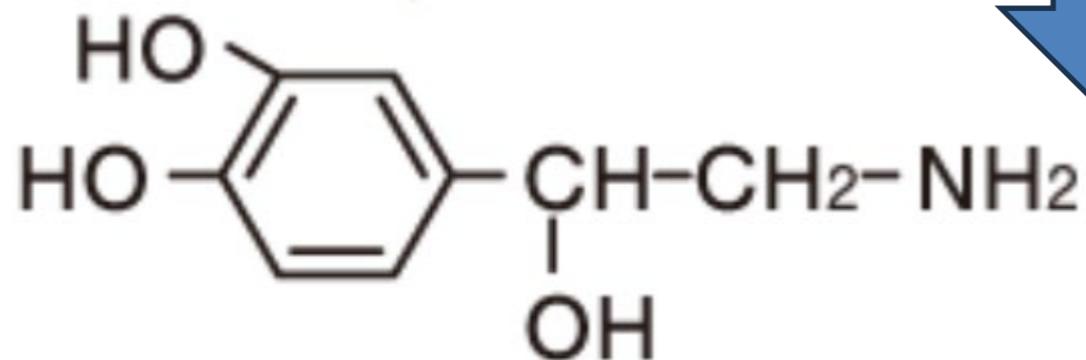
Q: アドレナリンとノルアドレナリンは違うの？

A: 化学構造が少し違う。



adrenaline

ニトロ基の
CH₃をとる(ノル)

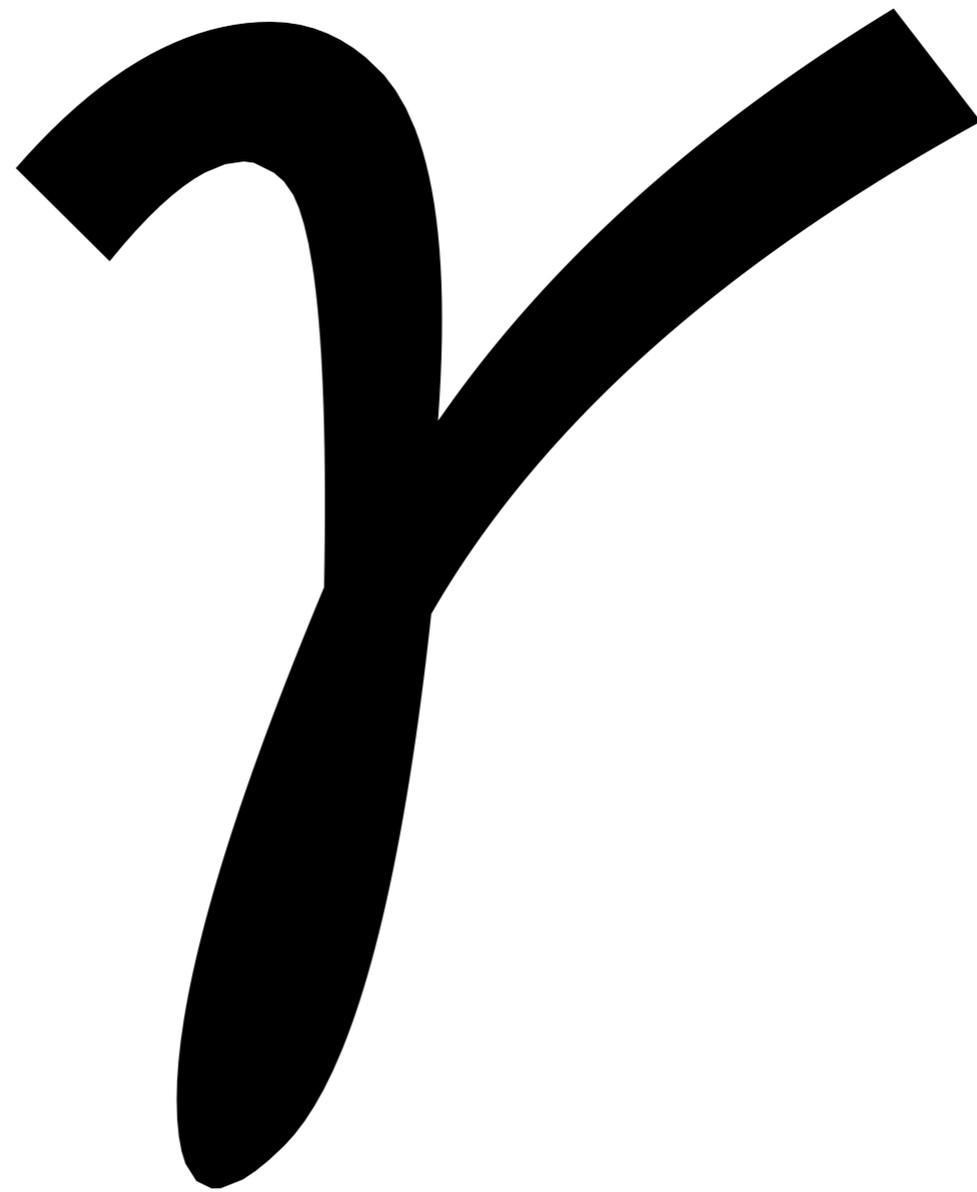


noradrenaline

まとめ

- 心肺蘇生/喘息発作 ⇒ アドレナリン
- 敗血症性ショック ⇒ ノルアドレナリン
- 心収縮力UP ⇒ ドブタミン
- 麻酔時に使用 ⇒ ネオシネジン

ガンマ



γ

||

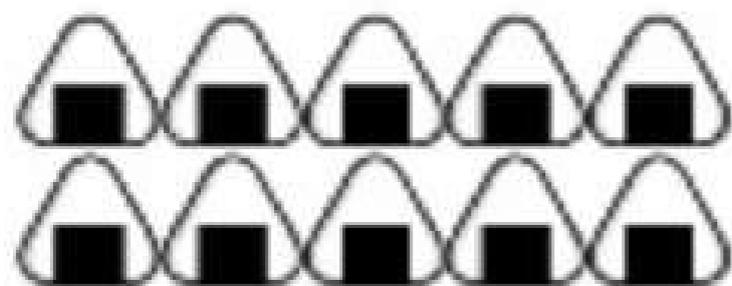
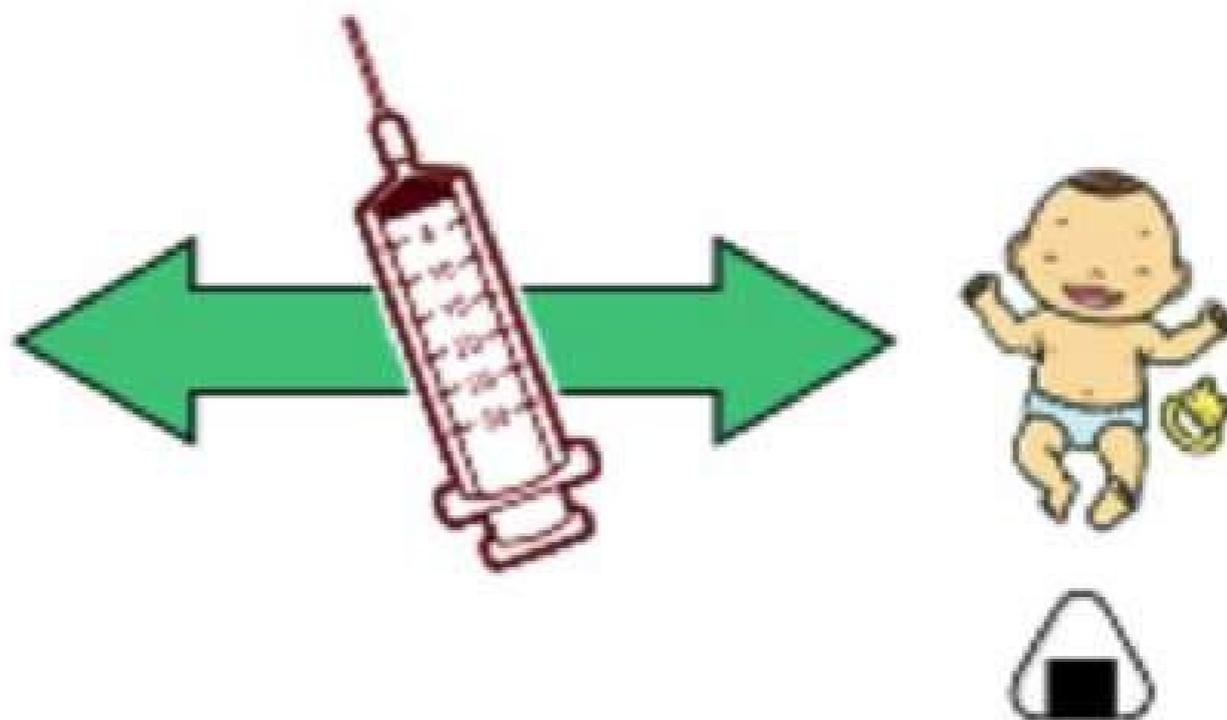
μg/kg/min

Y

患者体重を考慮し
た薬剤投与流量

$\mu\text{g}/\text{kg}/\text{min}$

同じ流量で同じ効果は期待できない！



おなかいっぱいになるために
必要な量は異なる！！

ポンプ35型 TE-351

流 量

3



0

ml/h



ml/h

$$Y = \mu\text{g}/\text{kg}/\text{min}$$

馴染み深い

ml/h

に変換したい

$$\gamma = \mu\text{g}/\text{kg}/\text{min}$$

$$= 60\mu\text{g}/\text{kg}/\text{h}$$

$$\gamma = \mu\text{g}/\text{kg}/\text{min}$$

$$= 60\mu\text{g}/\text{kg}/\text{h}$$

$$= 60 \times 10^{-3}\text{mg}/\text{kg}/\text{h}$$

$$\gamma = \mu\text{g}/\text{kg}/\text{min}$$

$$= 60\mu\text{g}/\text{kg}/\text{h}$$

$$= 60 \times 10^{-3} \text{mg}/\text{kg}/\text{h}$$

$$= 0.06 \times \text{体重} \text{mg}/\text{h}$$

$$Y = 0.06 \times \text{体重} \\ \text{mg}/ \\ \text{h}$$

$$Y = 0.06 \times \text{体重}$$

mg/h



ml/h

$$Y = 0.06 \times \text{体重} \\ \text{mg/h}$$

1mg/mlの濃度
薬剤なら

$$\text{ml/h}$$

$$Y = 0.06 \times \text{体重} \\ \text{mg/h}$$

2mg/mlの濃度
薬剤なら

$$0.5\text{ml/h}$$

$$Y = 0.06 \times \text{体重}$$

mg/

ここの変換は
濃度しだい

h



ml/h

0.3%製剤を考える

- $0.3\% = 0.3\text{g}/100\text{ml} = 0.003\text{g}/\text{ml} = 3\text{mg}/\text{mL}$
- 患者の体重 = 50kg とすると
- $\gamma = \mu\text{g}/\text{kg}/\text{min}$
- $= 60 \times 0.001 \text{mg}/\text{kg}/\text{h}$
- $= 0.06 \times 50 \text{mg}/\text{h} = 3\text{mg}/\text{h}$
- 0.3%製剤を50kgの体重に投与すると、
投与速度 = γ となる

0.3%製剤を考える

- 患者の体重 = 60kg になったら...
- 体重 = 60kg = 50kg × 1.2
- $5\gamma = 5\text{mL/h} \times 1.2 = 6\text{mL/h}$
- 体重の増減は50kgを中心に考えれば良い



ノルアドレナリン
1mg/ml



ミダゾラム
10mg/2ml

薬剤濃度は薬剤により異なる



ニカルジピン
10mg/10ml



イノバン0.3%シリンジ
150mg/50ml



イノバン0.1%シリンジ
50mg/50ml

同じ薬剤でも
製剤により濃度は異なる



イノバン
100mg/5ml



イノバン0.6%シリンジ
300mg/50ml



ノルアドレナ
リン
1mg/ml



生食●ml?

何A?





ノルアドレナ
リン
1mg/ml



生食●ml?

何A?

希釈するならば希釈の仕方で
濃度は違ってくる

