研修医・医学生のための
救急・集中治療レクチャー

カテコラミンの使い方・γ計算

和歌山県立医科大学
高度救命救急センター
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

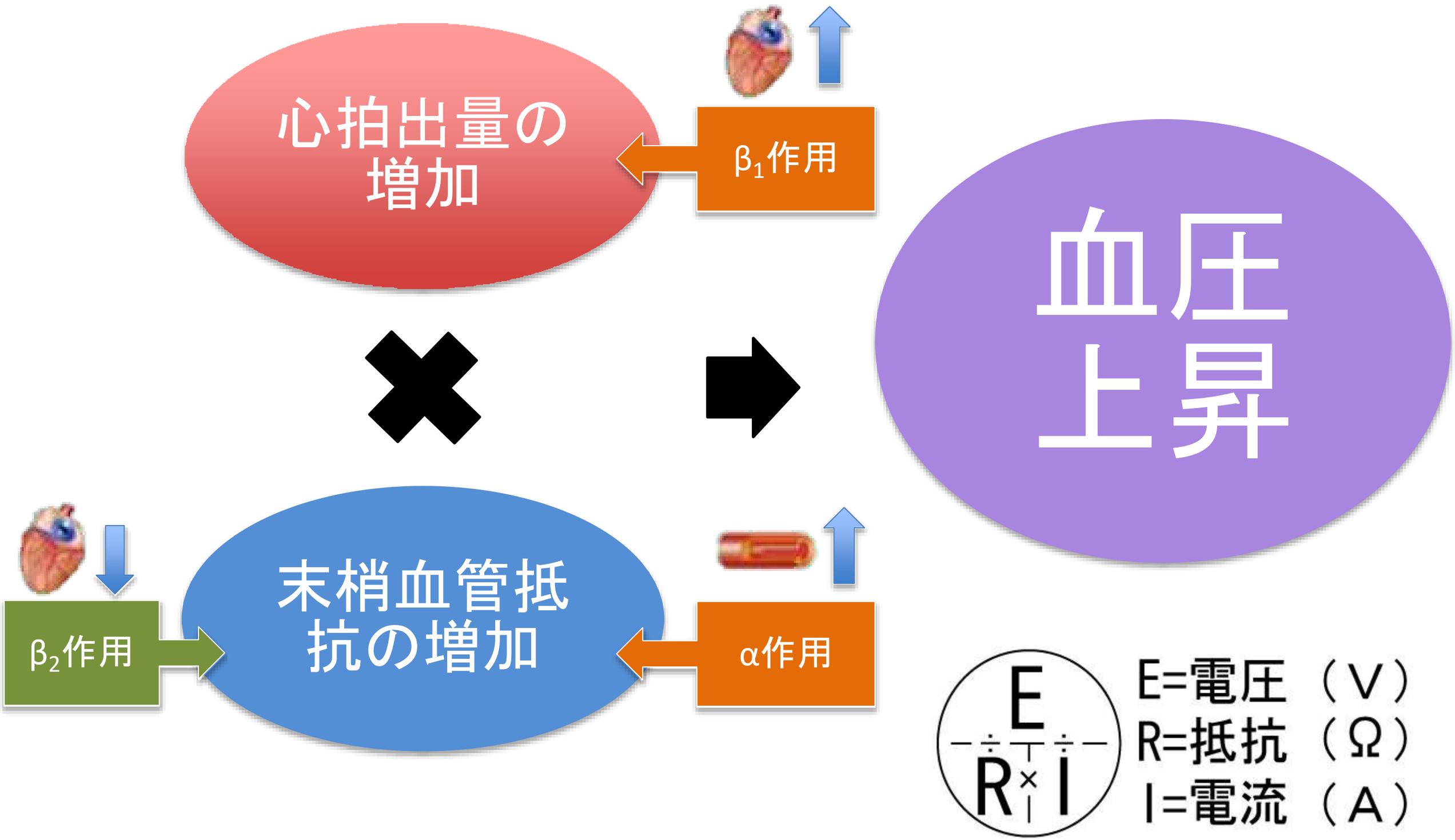
交感神経の興奮

α1 血管収縮

β1 心機能亢進

β2 気管支拡張

血圧とは？



β作用

強心薬

β1＝心拍数⇑ 心収縮力⇑

β2＝血管/気管平滑筋⇓

α作用

血管収縮薬

α1＝血管平滑筋⇑

α2＝血管平滑筋⇑

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づつ使用

*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

3-5γ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

内因性カテコラミン

α作用

血管収縮薬

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

菱田先生

平素より大変お世話になっております。
ご無沙汰しており、申し訳ございません。

β作用

α作用

強心薬

来月のレッスンは下記日時でお願いできないでしょうか。

血管収縮薬

内因性カテコラミン

アド

1）6/6(木）19:30-
2）6/18（火）19:30-
3）6/27（木）19:30-

蘇生行為のときに

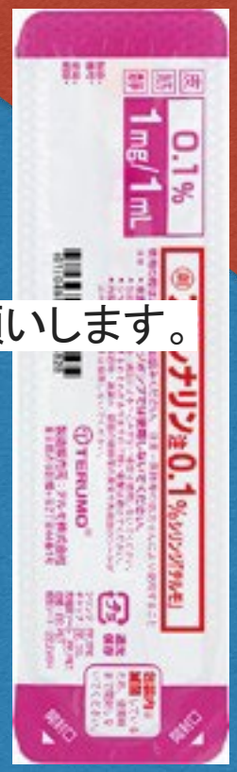
の3回でお願いできないでしょうか。

1回1A 3-4分ごと

波形確認が2分毎のため 通常は4分

5/28（火）のレッスンもどうぞよろしくお願いします。

毎に使用される



持続投与はまれ

井上

菱田先生

メイロンのルートでは力価

平素より大変お世話になっております。
ご無沙汰しており、申し訳ございません。

来月のレッスンは下記日時でお願いできないでしょうか。

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 ： 0.04-0.3γ

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0.2γ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	β1	β2	HR	MAP	CO	SVR	
プロタノール		+++	+++	++	=/+	++	=/-	2
DOB	+	+++	++	+	=/-	++	=/-	2
DOA <5γ	+	+	+	=	=	=	=	9
DOA 5-10γ	++	++	+	+	+	+	+	
DOA >10γ	+++	++		+	++	++	++	
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？

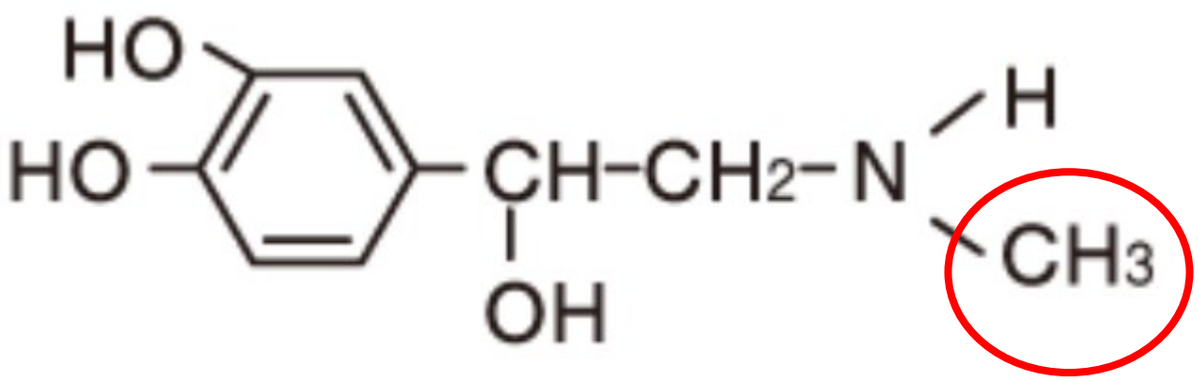
A:　基本的に同じ

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）」

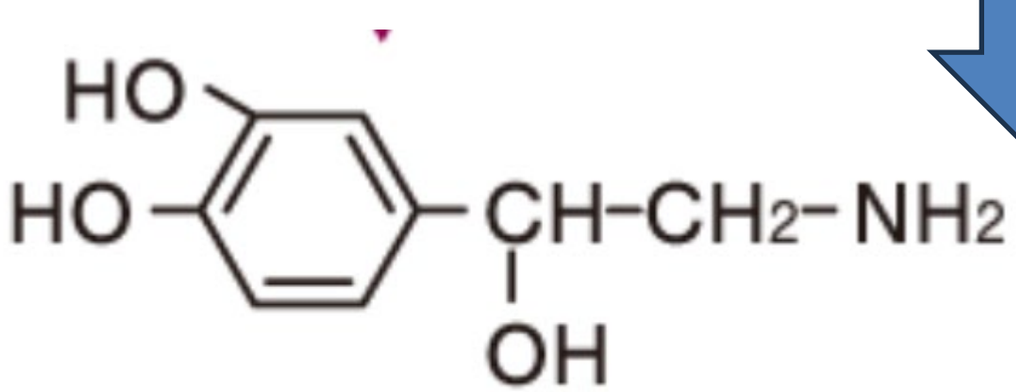
アドレナリン：
19世紀末にアメリカで発見。
英語で、
「上の(ad)腎臓（renal)」

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

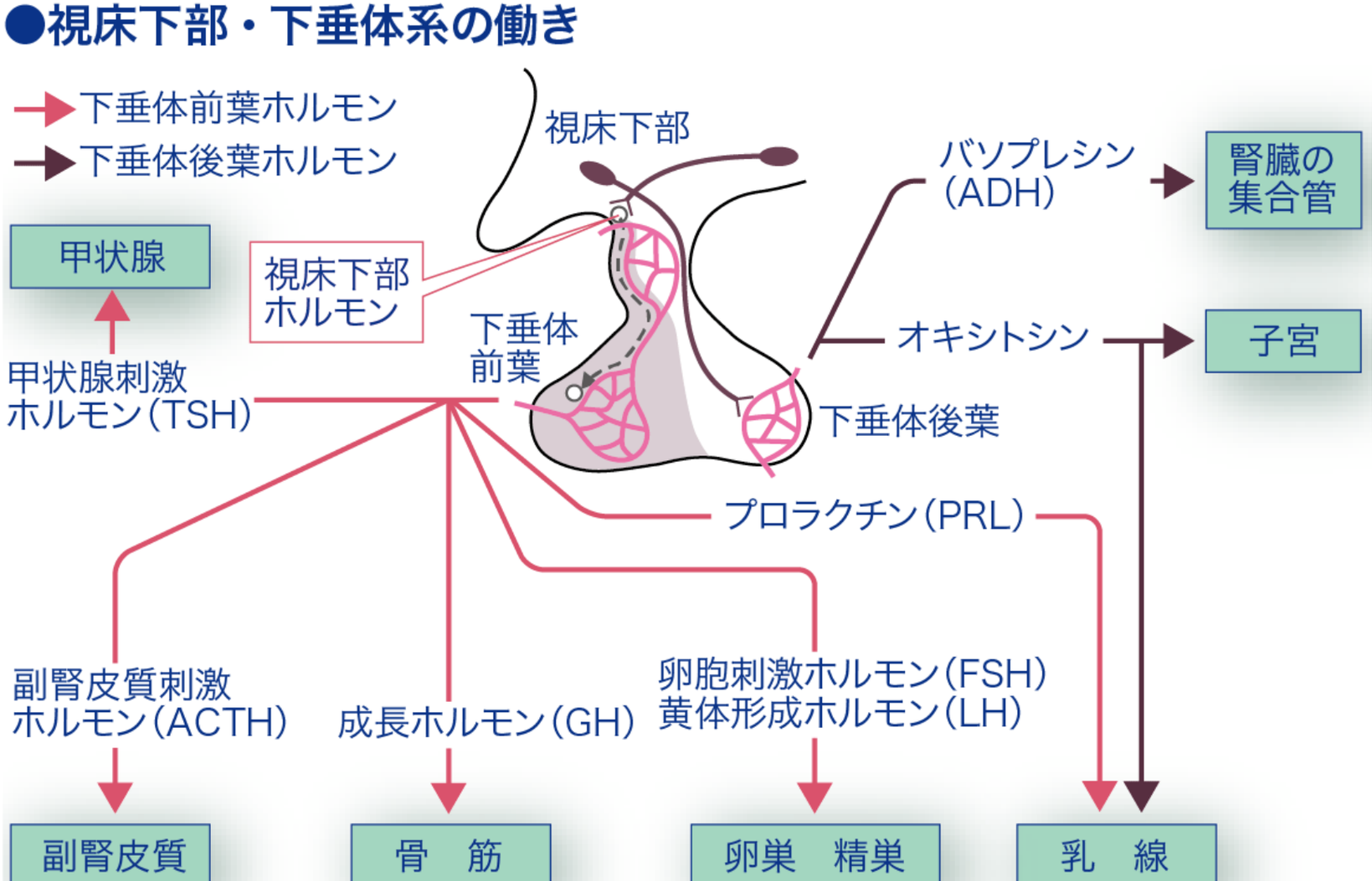


noradrenaline

ニトロ基の
CH_3をとる（ノル）

Q:ピトレッシン（バゾプレッシン）は カテコラミン？

ピトレッシンは、下垂体後葉から分泌されるホルモンで、カテコラミンではない。
循環作動薬ではある。



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,バゾプレッシン
- 心収縮力UP ⇒ ドブタミン
- 麻酔時に使用 ⇒ ネオシネジン

ガンマ計算

救急集中治療部　助教　田中真生

ERで心肺停止で来院され、CPR中の患者がROSCしました！

新人看護師「先生、血圧60mmHgです！どないします？」

医師「イノバン10で流して！！」

新人看護師、イノバンシリンジをシリンジポンプに装着！

新人看護師「先生、10でいいんですね？」

医師「うん、まず10で行こか！」

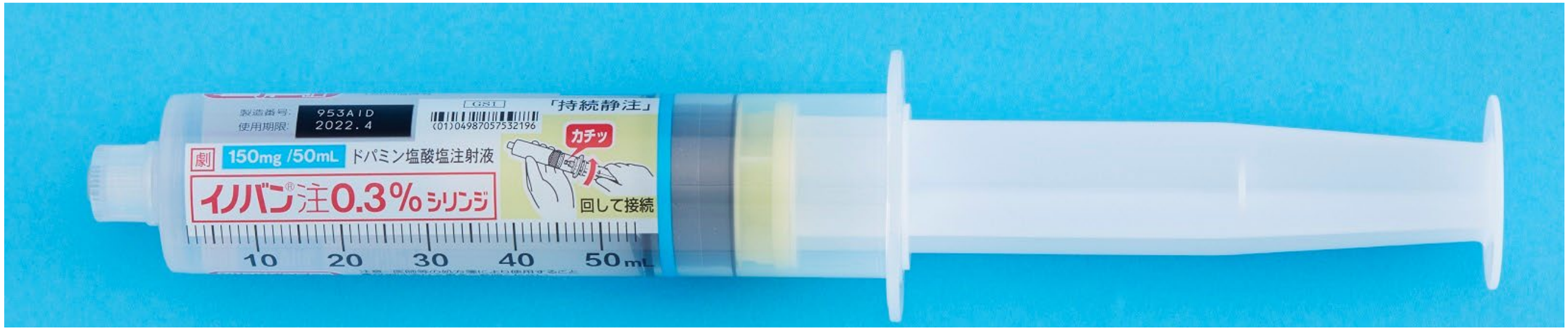
新人看護師「じゃあイノバン10で開始しますね！」

新人看護師、イノバンシリンジの流量を**10ml/hr**に設定！

医師「いやいや、**10ガンマ**やって、**ガンマ！10ガンマ**で投与や！！」

新人看護師「え？？？？どゆこと？？」

60代　男性　心不全
体重80kg 身長170cm　eGFR 50
sBP 130mmHg
0.3%イノバンシリンジ 8ml/hr



さてこの患者さんイノバンは何γでしょうか？

①８γである！！
②８γより少ない
③８γより多い
④これだけの患者情報では計算できない

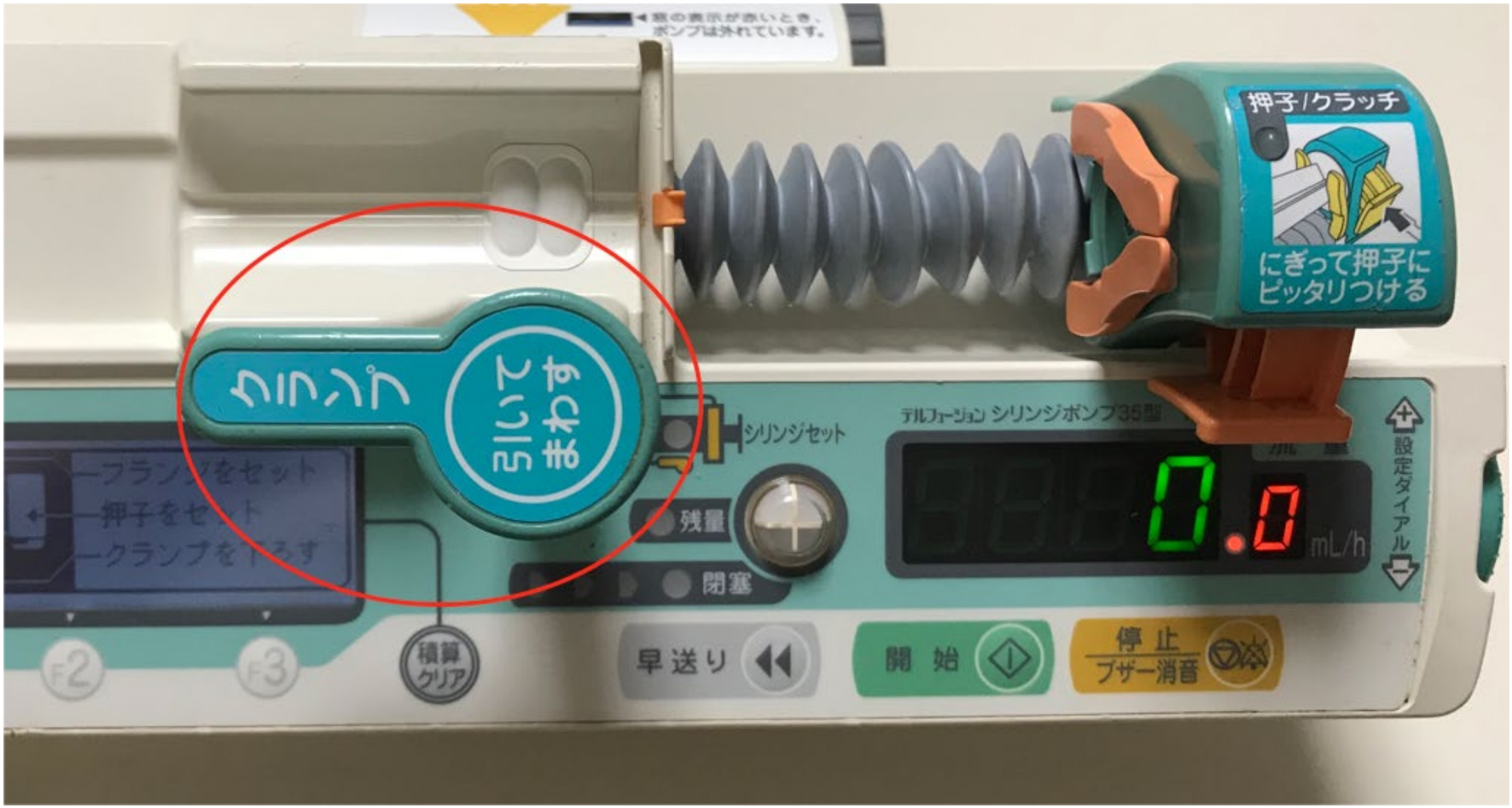
答え　5Y

γって何？

$$1\gamma = 1\ \mu g/kg/min$$

毎分当たり体重あたり何μgの流量で投与するか？
なんかイメージしにくい、、、、

実際に使用する際に必要な情報はml/hr!
１時間で何ml投与するのか！



この情報に変換しないと臨床で使えない

1γ = 1 μg/kg/min

具体的に考えてみよう
体重50kgの人に分単位でなく、時間単位で考えてみると

1γ(50kg) = 1 μg x 50 kg /kg x 60 min/hr /min
= 3000μg/hr
= 3mg/hr

50kgの人では、1時間あたり3mgの流量が1γらしい

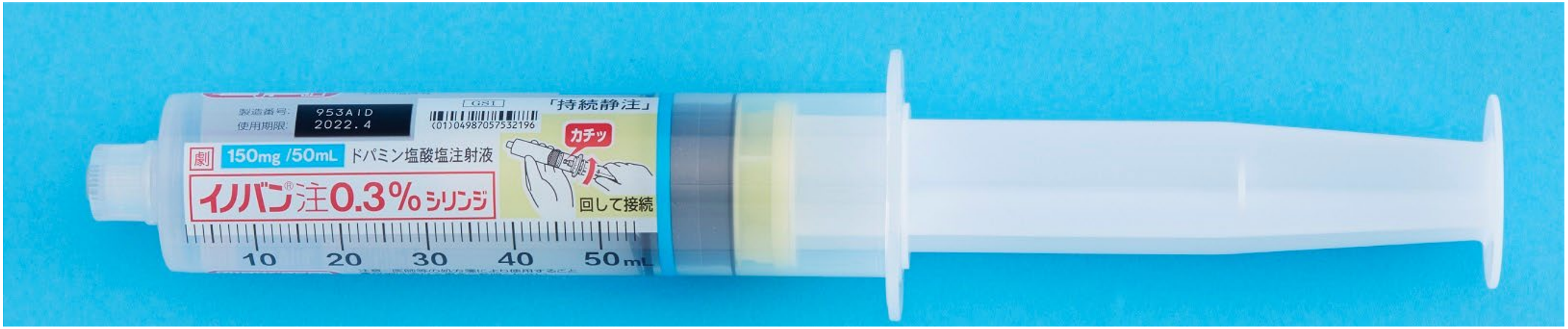
体重80kgの人は1γは何mg/hrですか？

答え：

体重50kgの人では、1γ = 3mg/hrなので、、

体重80kgの人では、1γ = 3mg/hr x 80/50 = 4.8mg/hr

体重100kgの人では、1γ = 3mg/hr x 100/50 = 6.0mg/hr



イノバンシリンジは0.3%製剤
150mg/50ml = 3mg/ml

ということは、、、50kgの人だと
1γ(50kg)=3mg/hr =1ml/hr（0.3%イノバン）

使用直前に
開封してください 開封口

■体重別 用量換算表■

表示数値は、1時間あたりの投与薬液量(mL/hr)を示しています。 単位：mL/hr

体重(kg)	用量(μg/kg/min)				
	3	5	10	15	20
5	0.3	0.5	1.0	1.5	2.0
10	0.6	1.0	2.0	3.0	4.0
15	0.9	1.5	3.0	4.5	6.0
20	1.2	2.0	4.0	6.0	8.0
30	1.8	3.0	6.0	9.0	12.0
40	2.4	4.0	8.0	12.0	16.0
50	3.0	5.0	10.0	15.0	20.0
60	3.6	6.0	12.0	18.0	24.0
70	4.2	7.0	14.0	21.0	28.0
80	4.8	8.0	16.0	24.0	32.0

シリンジポンプは、1mL/hr以上の流量であれば±3%以内の流量精度が保証されています。

0.3%イノバンシリンジ
だと
1ml/hr = 1γ！

50kgの人では
3mg/hr=1γ
50kgの人だと、
流量=γでわかりやすい！

ERで心肺停止で来院され、CPR中の患者がROSCしました！

新人看護師「先生、血圧60mmHgです！どないします？」

医師「イノバン10γで流して！！体重どんくらいやろ？」

新人看護師、イノバンシリンジをシリンジポンプに装着！

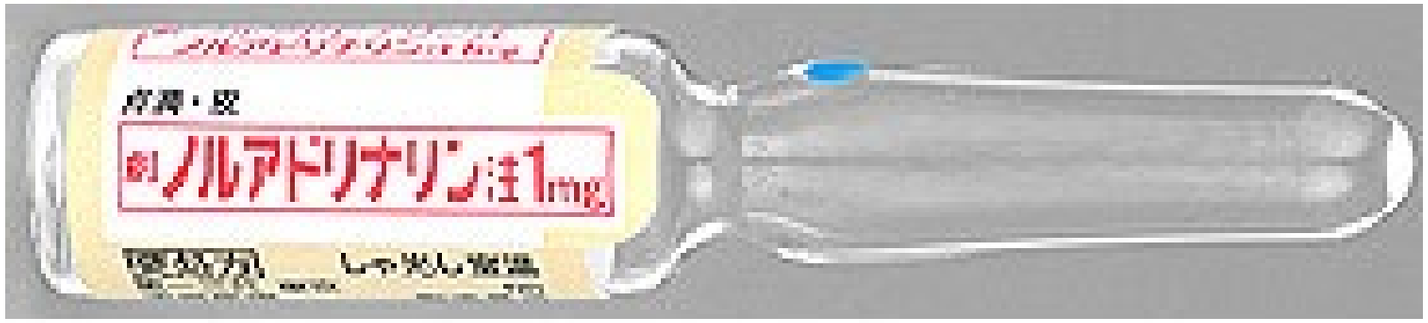
新人看護師「先生、10γでいいんですね？体重80kgくらいですかね」

医師「うん、じゃあイノバン10γ　体重80kgやから16ml/hrで開始しよか！」

新人看護師「じゃあイノバン10γ　体重80kgで16ml/hrで開始しますね！」

ノルアドレナリン希釈液を
つくってみよう

じゃあノルアドレナリンならどうなのさ？



ノルアドレナリン1A ＝ 1mg/1ml

50kgの人で1ml/hr =0.1γにしたければ簡単！！

50kgの人では3mg/hr ＝ 1γであるので、0.3mg/hr ＝ 0.1γ

ノルアドレナリン 0.3mg /1mlになるように溶解すればいい

全部で何mlに溶解する？3A(3mg)＋5%TZ 7ml ＝ 10ml　完成！！！

ポイント①大体１日持たせたい、、、、つまり24ml-30mlだといいよね
ポイント②ノルアドレナリンのアンプル数、溶剤量は整数がいい！

以上で計算すると　ノルアドレナリン　9A 9mg/9ml ＋ 5%TZ 21ml で溶解

ノルアドレナリン　9mg / 30ml ＝ 0.3mg /1ml ＝ 0.1γ溶液完成！！

じゃあ体重100kgの人でノルアドレナリン希釈液（1ml/hr = 0.1γ）作ろうぜ！

100kgの人で1ml/hr =0.1γにしたければ簡単！！

100kgの人では 6mg/hr = 1γであるので、0.6mg/hr = 0.1γ

ノルアドレナリン 0.6mg /1mlになるように溶解すればいい

全部で何mlに溶解する？　6A(6mg) + 5% TZ 4ml = 10ml 完成！！

ポイント①大体１日持たせたい、、、、つまり24ml-30mlだといいよね
ポイント②ノルアドレナリンのアンプル数、溶解液用量は整数がいい！

以上で計算すると　ノルアドレナリン　18A 18mg/18ml + 5%TZ 12ml で溶解

ノルアドレナリン　18mg / 30ml = 0.6mg /1ml = 0.1γ溶液完成！！

現マニュアルは12mg/20mlになってます、、、、

よく使われる循環作動薬

ノルアドレナリン

5A(5mg)

＋

total50mL

ノルアドレナリン
5A溶きの場合
＝5mg/50mL

ノルアドレナリン5A溶きの投与速度表

投与量 体重	0.05γ	0.1γ	0.15γ	0.2γ	0.25γ	0.3γ	0.4γ
40kg	1.2	2.4	3.6	4.8	6	7.2	9.6
50kg	1.5	3	4.5	6	7.5	9	12
60kg	1.8	3.6	5.4	7.2	9	10.8	14.4
70kg	2.1	4.2	6.3	8.4	10.5	12.6	16.8
80kg	2.4	4.8	7.2	9.6	12	14.4	19.2

(mL/hr)

50kgの人だと3ml/hr = 0.1γ

ノルアドレナリン3A溶きの投与速度表

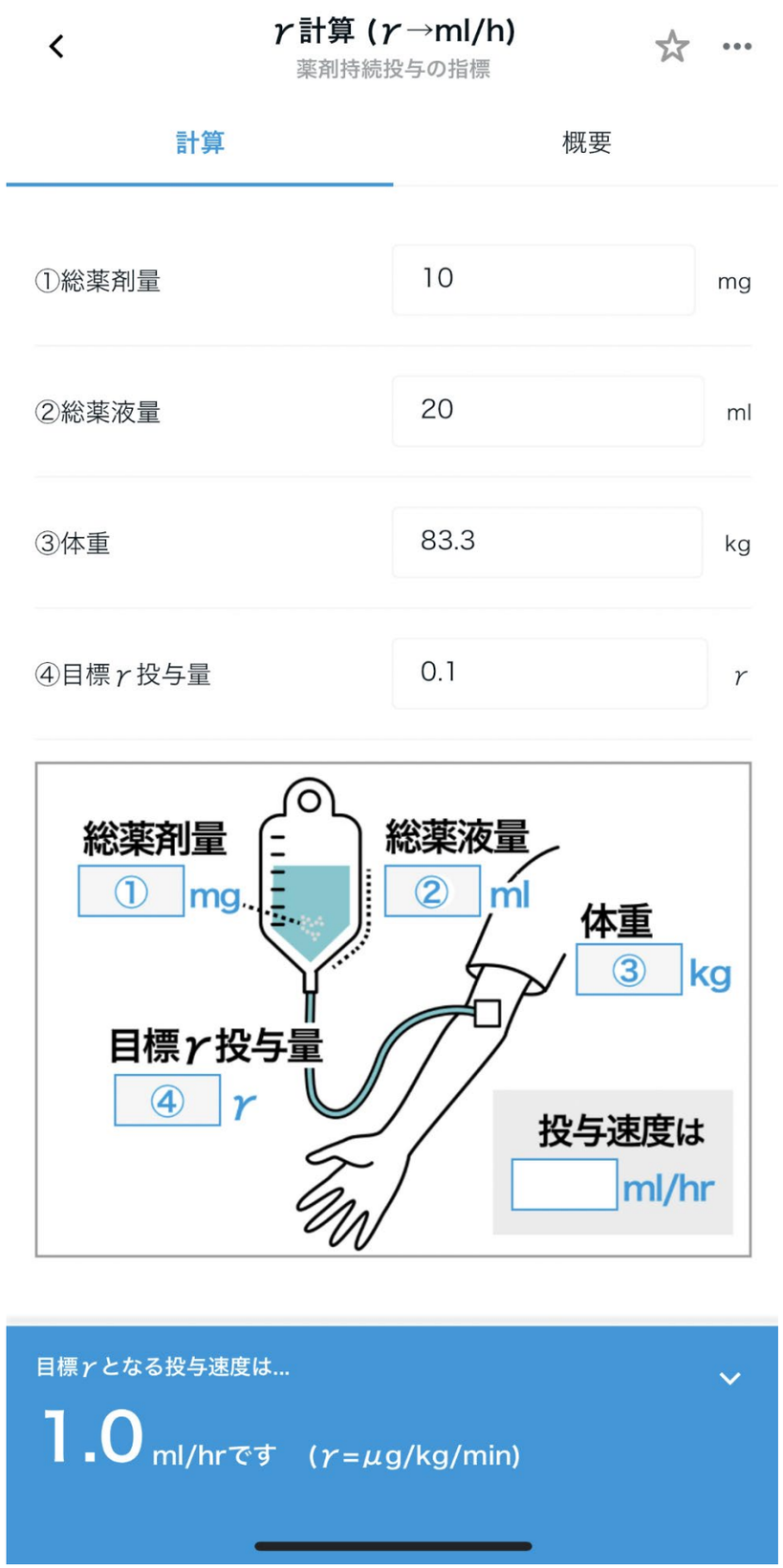
投与量 体重	0.05γ	0.1γ	0.15γ	0.2γ	0.25γ	0.3γ	0.4γ
40kg	2	4	6	8	10	12	16
50kg	2.5	5	7.5	10	12.5	15	20
60kg	3	6	9	12	15	18	24
70kg	3.5	7	10.5	14	17.5	21	28
80kg	4	8	12	16	20	24	32

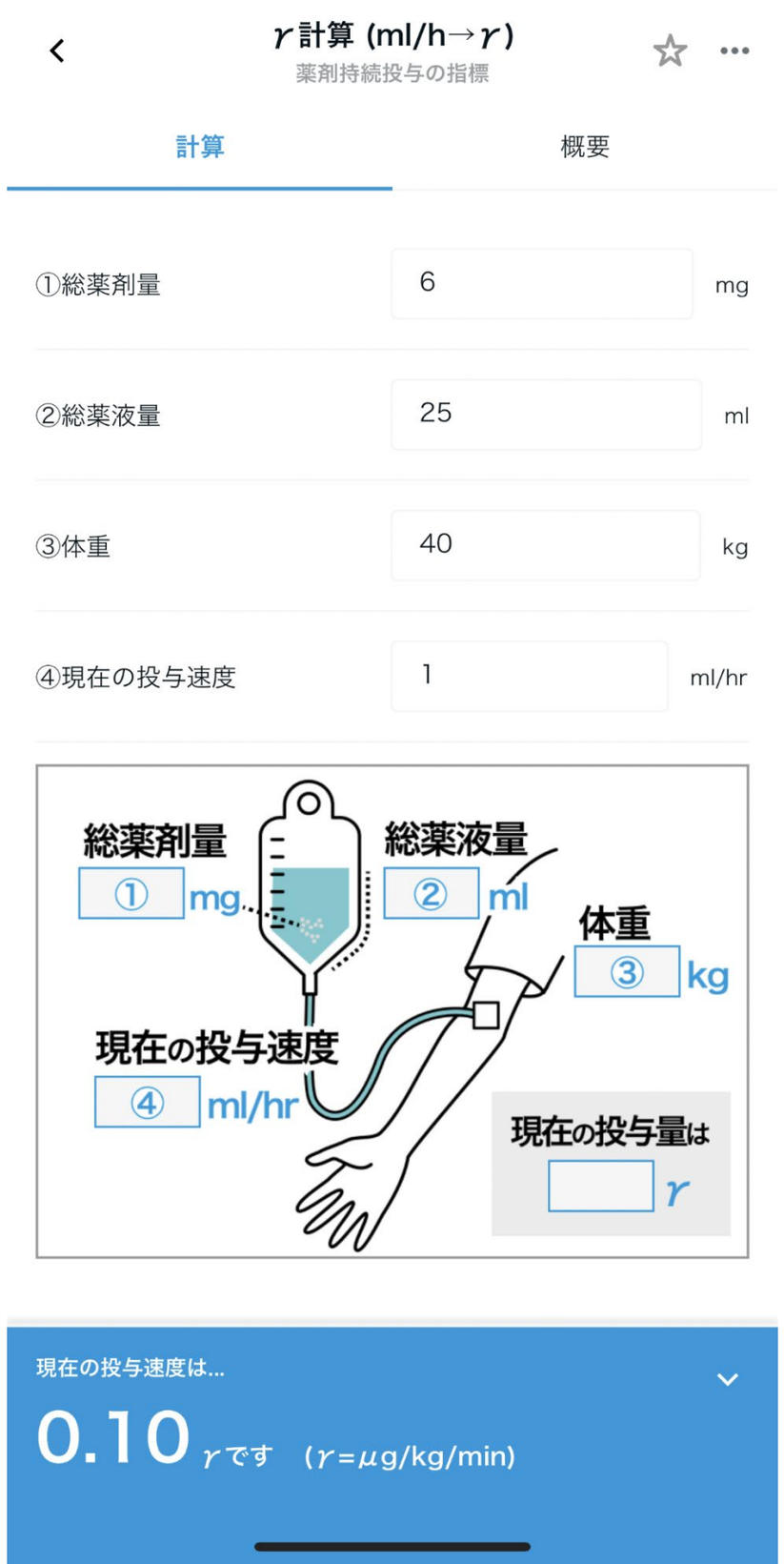
(mL/hr)

50kgの人だと5ml/hr = 0.1γ

アプリでγ計算

HOKUTO





Take Home message

・ガンマ計算は具体的に考えろ！
・体重50kgの人で1γ= 3mg/hr