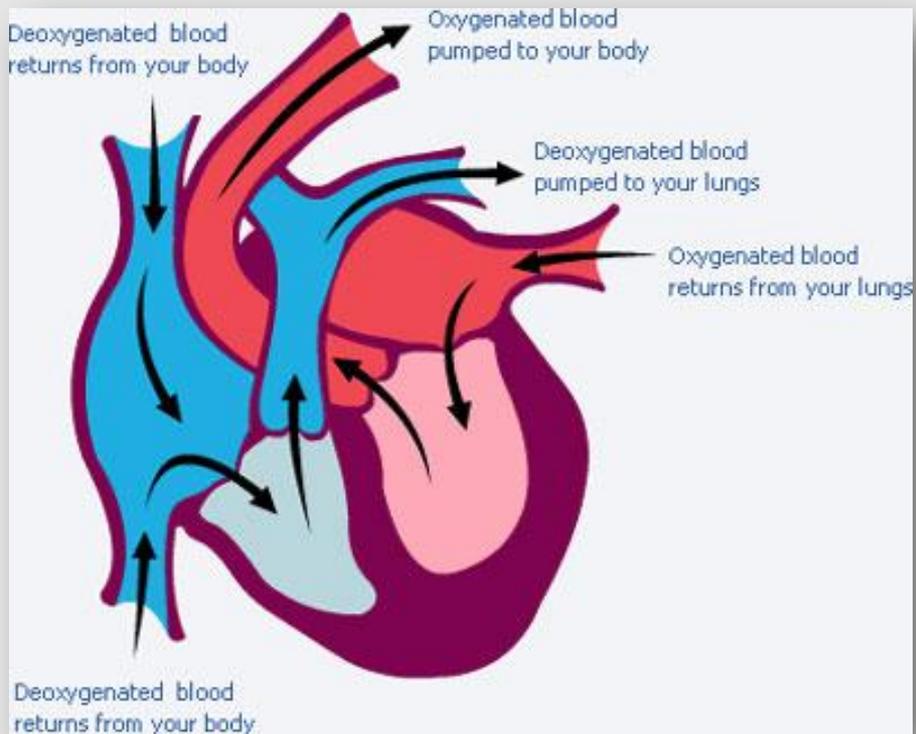




# Физиология сердечного сокращения

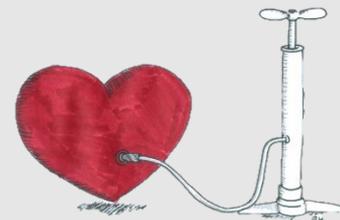
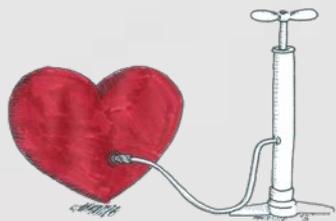
Болатчиева Лейла  
РНИМУ им.Пирогова

# Насосная функция сердца



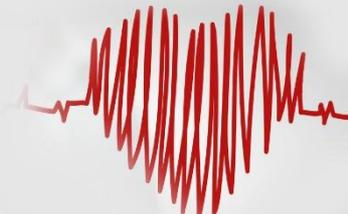
*Цель работы сердца – перекачивать кровь из вен в артерии.*

*Способ работы сердца – принцип пульсирующего насоса: чередование выброса крови в артерии и заполнение кровью вен.*





# Показатели насосной функции сердца



**Минутный объем крови**

$$СВ = УО \times ЧСС$$



**Конечно-диастолический  
объём**

$$КДО = УО + КСО$$



**Ударный объём**



**Конечно-систолический  
объём**



# Физиологические свойства сердца



1

Возбудимость

2

Автоматизм

3

Проводимость

4

Сократимость



# Особенности сократимости



**1** Сердце подчиняется закону «всё или ничего»

**2** Сердце не может сокращаться тетанически

**3** Сократимость сердца регулируется иначе, чем в скелетной мышце:



*В скелетной мышце* сила сокращения зависит от количества одновременно сокращающихся волокон: чем больше волокон участвует в сокращении, тем оно сильнее.

В **сердце** же количество сокращающихся волокон всегда одинаково (в каждом сокращении участвуют все волокна), но зато сила сокращения отдельных волокон может регулироваться.

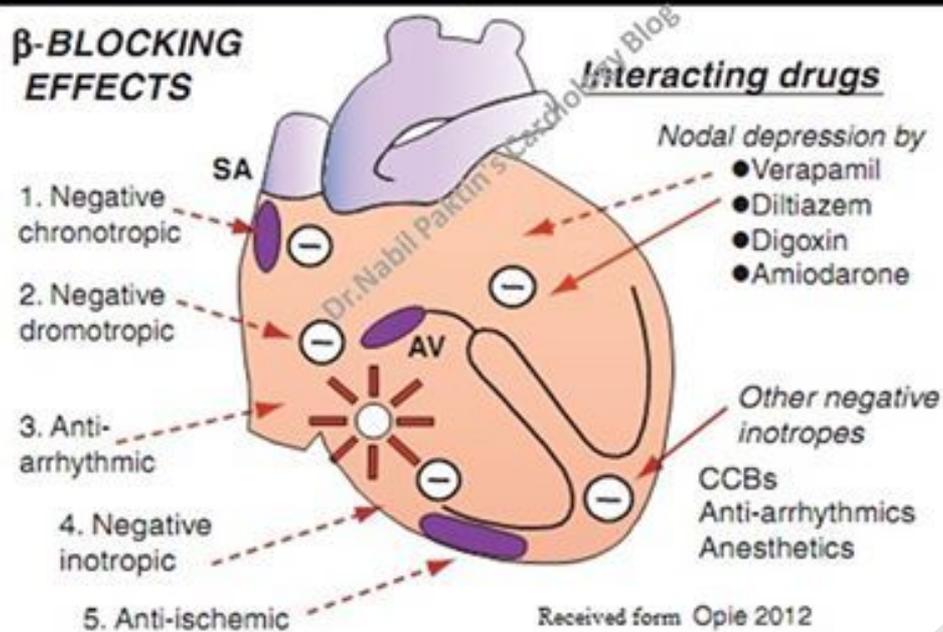
В соответствии с четырьмя видами физиологических свойствами сердца выделяют четыре вида влияний:

## Cardiac Effects of Beta-Blockers

Dr.Nabil Paktin's Cardiology Blog

[www.afghanheart.wordpress.com](http://www.afghanheart.wordpress.com)

### $\beta$ -BLOCKING EFFECTS



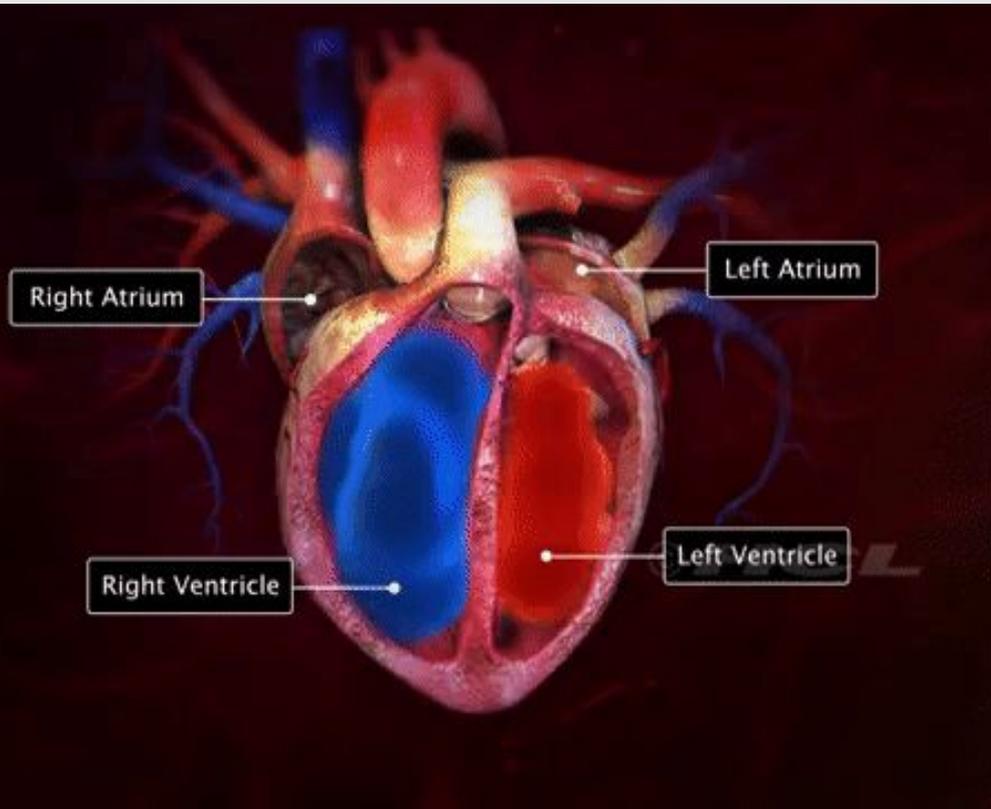
Хронотропные

Дромotropные

Батмотропные

Инотропные

# Миогенная регуляция



1

Хроноинотропная  
зависимость

2

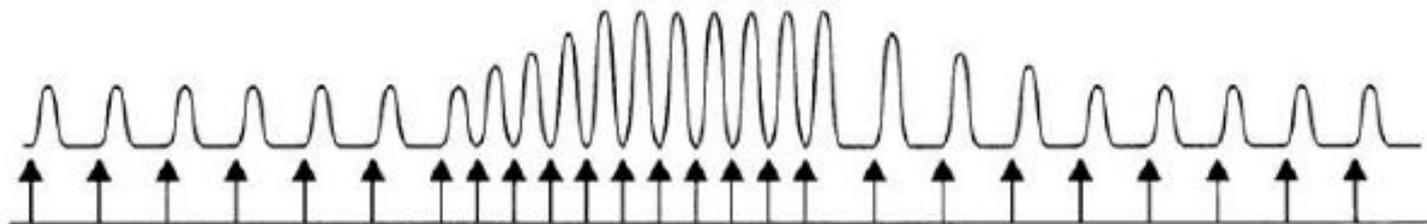
Эффект Франка-  
Старлинга

3

Эффект Анрепа

# Хроноинотропная зависимость

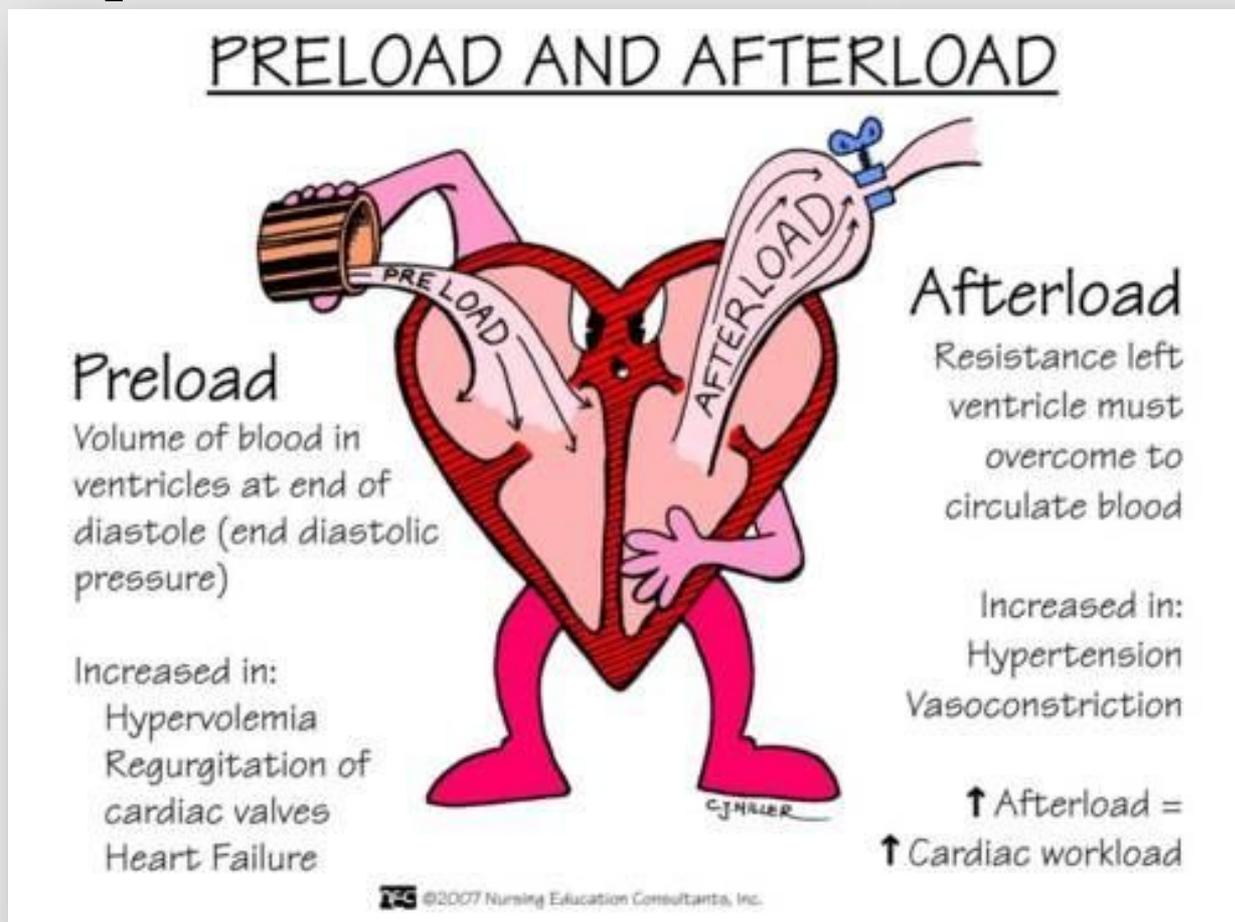
Чем больше частота сокращений, тем сильнее сокращения



**Рисунок 13.26.** Хроноинотропная зависимость. При повышении частоты раздражений (изображены стрелками) сила сокращений сердца увеличивается, при снижении — уменьшается.

# Эффект Анрепа

Чем больше сопротивление сокращению, тем сильнее сокращение



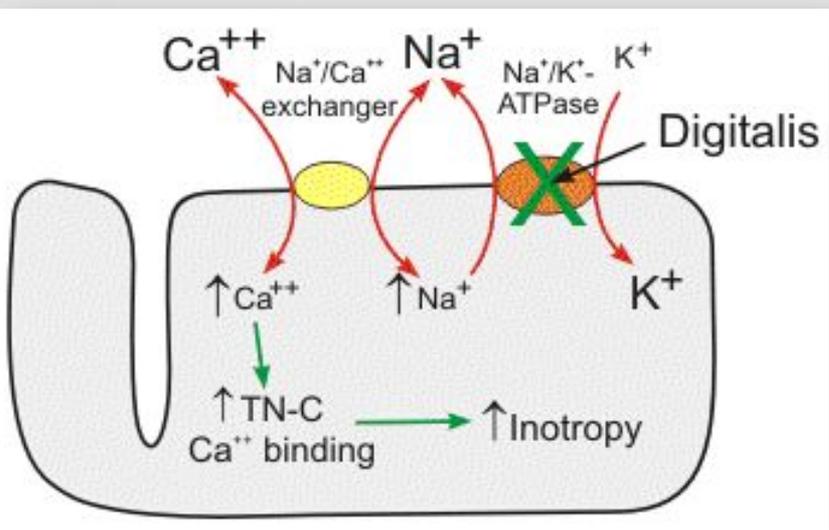
# Индексы сократимости

Максимальная скорость нарастания давления в желудочке, обозначаемая  $(dP/dt)_{max}$

Фракция выброса:  $ФВ = (УО/КДО) \times 100\%$



# Влияние ионов Калия и Кальция на функцию сердца

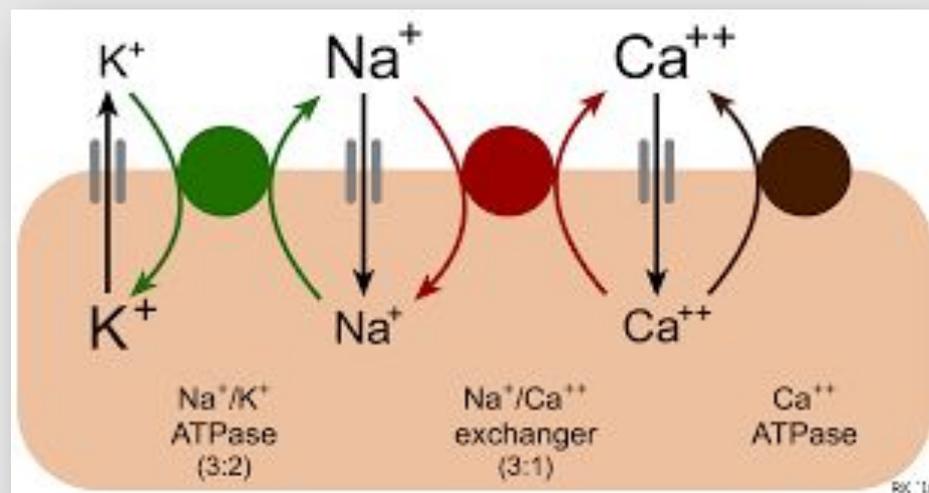


Увеличение содержания ионов Калия во внеклеточной жидкости вызывает уменьшение как потенциала покоя, так и потенциала действия. При этом сила сокращения миокарда прогрессивно снижается.

Увеличение концентрации ионов калия в крови до 8-12 ммоль/л является смертельно опасным.

Избыток ионов Кальция увеличивает силу сокращений миокарда вплоть до формирования сокращений спастического характера.

Недостаток ионов ведет к развитию сердечной слабости



# Влияние температуры на функцию сердца

## Temperature Effects on the Heart



Blood vessels constrict in response to cold weather making blood flow more difficult. This increases the risk of heart attack, stroke or blood clots.

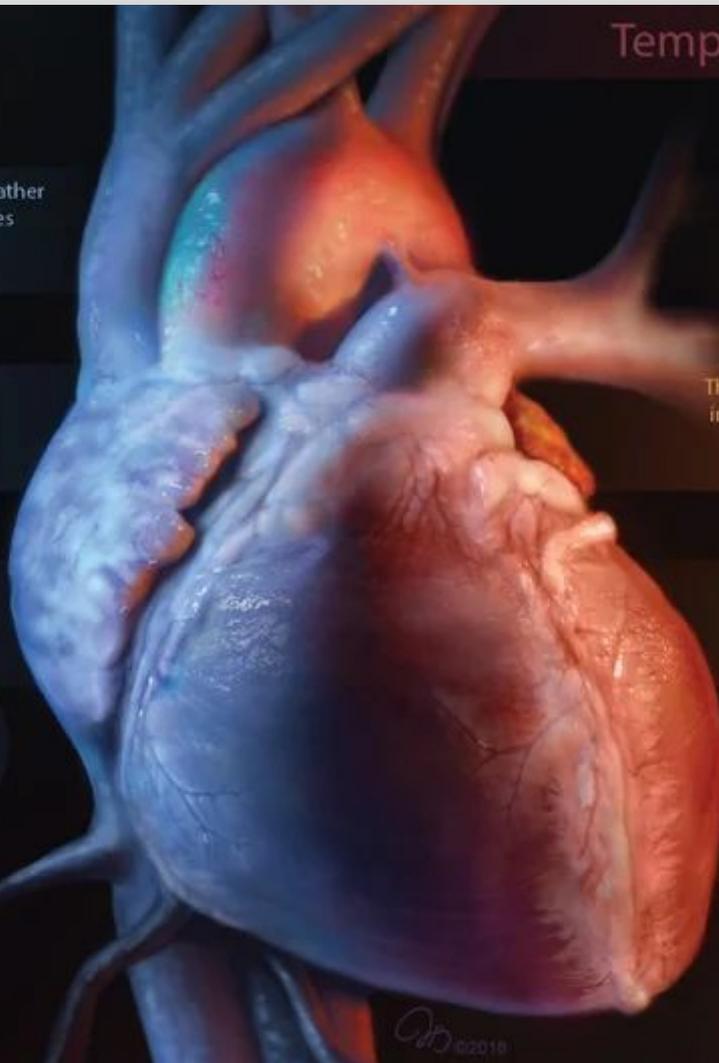


Poor blood flow to the heart brought on by constricted arteries in the cold can cause heart pain angina or even a heart attack.



For those with hypertension, cold weather can induce plaque deposits to suddenly rupture and clog an artery. This can lead to rapid coronary death.

# COLD



# HOT

The heart needs to work harder in hot weather in order to cool one's body down by sweating. This increased strain raises health risks for those already suffering from heart disease.



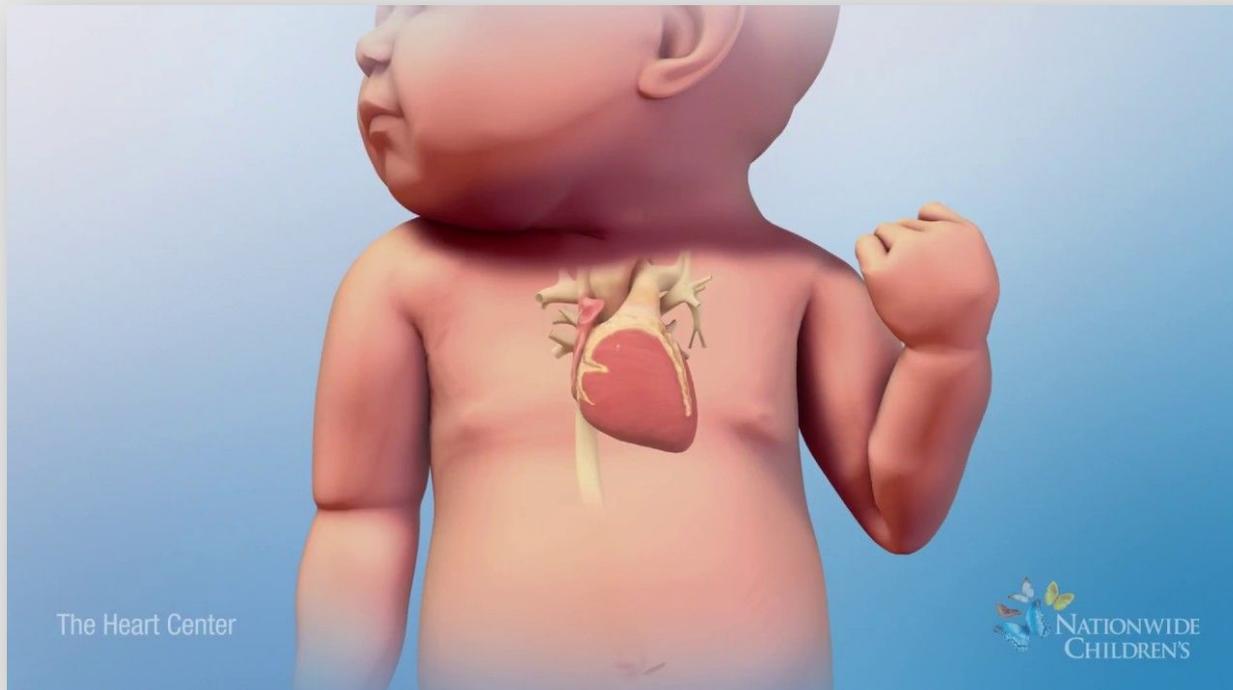
Medications that lower blood pressure like Beta Blockers can inhibit proper heart function in hot weather. This increases the risk of heart attack or stroke.



Hot weather causes increased blood flow to the skin. For those who already have poor circulation, this can decrease blood flow to other vital organs.



# Анатомо-физиологические особенности сердца у детей



Центральная регуляция сердечно-сосудистой системы в большей степени реализована через симпатический, в меньшей – через блуждающий нерв  $\Rightarrow$  ЧСС у детей раннего возраста существенно больше.



Миелинизация ветвей блуждающего нерва происходит только к 3-4 годам.



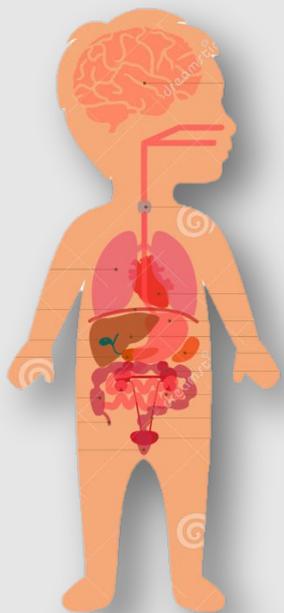
Под его влиянием снижается ЧСС, может появиться *синусовая аритмия* ( по типу дыхательной).

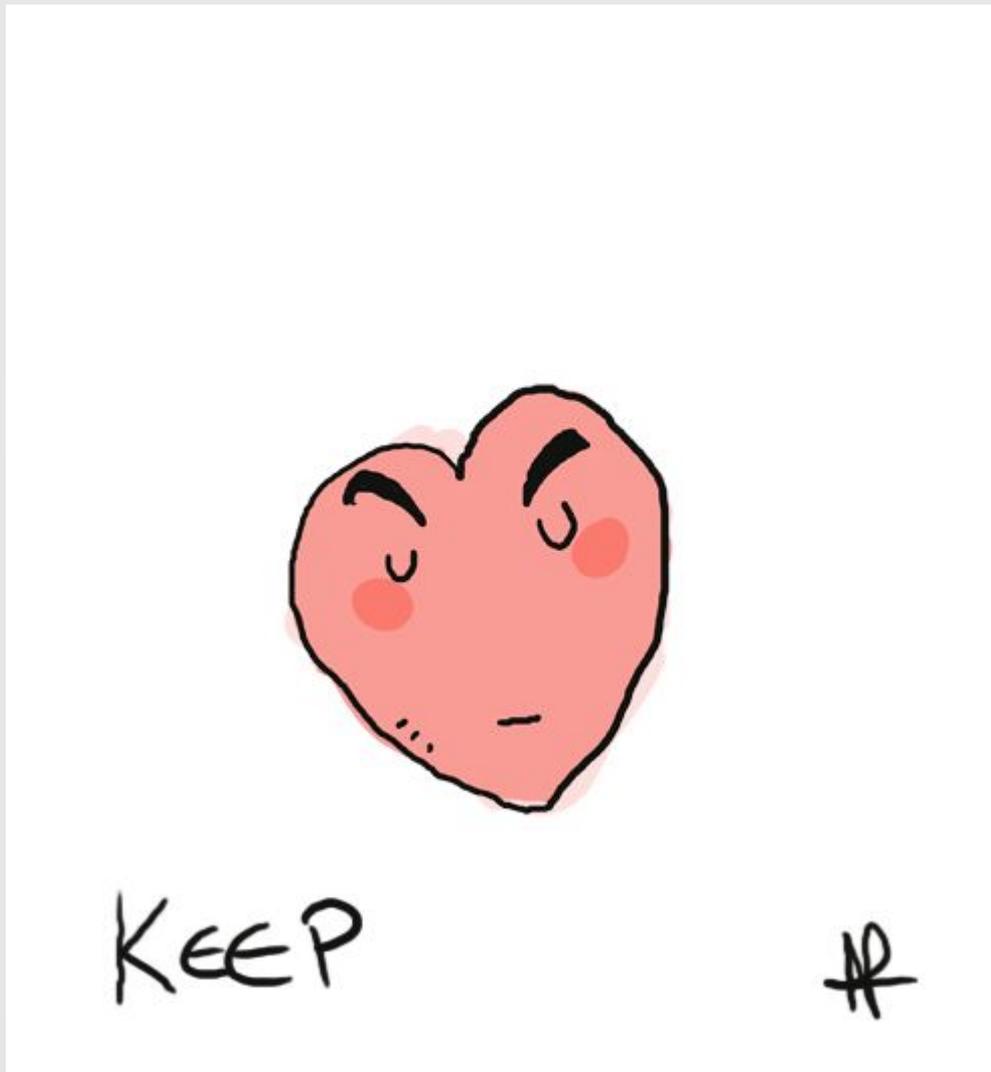


У недоношенных и незрелых детей в первые недели жизни сохраняется *фетальный тип реакции на гипоксию, клинически проявляющийся периодами апноэ и брадикардии.*



*ЧСС тем выше, чем младше ребенок, вследствие более интенсивного обмена веществ и преобладания симпатических влияний на сердце.*





**СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ**