

# Поремећаји хомеостазе Општи адаптациони синдром (ОАС)

Проф. др Снежана Живанчевић Симоновић

# Садржај предавања

---

- Концепт хомеостазе
- стресори: спољашњи и унутрашњи
- Одговор организма на дејство стресора
- Selye – теорија ОАС
- Фазе акутног стреса
- Промене у организму у акутном стресу
- Улога стреса у настанку болести

# Хомеостаза

---

- **Сталност унутрашње средине**
- При дејству етиолошких фактора настају **поремећаји хомеостазе**
- Да би се поново успоставила хомеостаза активирају се **компензаторни механизми** (негативне и позитивне повратне спреге)

# Стрес

---

обухвата:

- **дејство стресорног чиниоца** на организам
- **реакцију организма** на дејство стресора

# Компоненте стреса

---

- Егзогени или ендогени стресор
- Физичке или хемијске промене изазване стресором
- Одбрамбени одговор организма на те промене

# Шта је стресор?

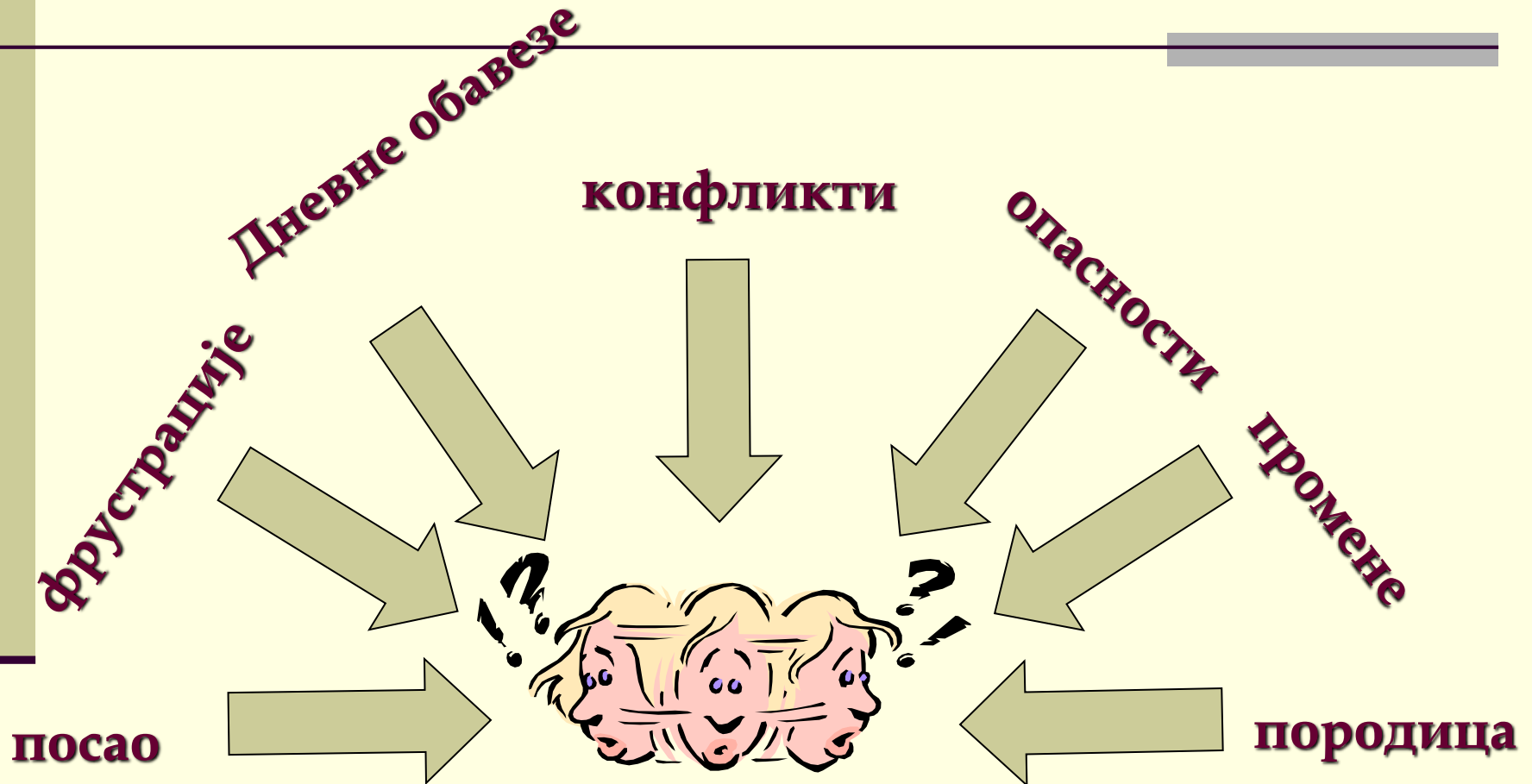
---

- **Стресор** (штетни чинилац) је сваки агенс који може да изазове појаву ОАСа
- Стресор изазива серију реакција које **нарушавају стање динамичке равнотеже**
- Промене могу бити **краткотрајне** или **трајне**

# Подела стресора

- Према утицају на организам:
  - **позитивни** (изазивају eustress) и
  - **негативни** (изазивају distress)
  
- **Према пореклу:**
  - **спољашњи** (егзогени) - делују на организам споља
  - **унутрашњи** (ендогени) – психички фактори
  
- **Према природи:**
  - физички
  - хемијски
  - биолошки
  - психички

# Спољашњи стресори





# Унутрашњи стресори

---

- Стремљења и вредности
- Индивидуалне перцепције
- Когнитивни извори:
  - нереална очекивања
  - негативно доживљавање себе

# Фактори вулнерабилности

---

- **Генетска предиспозиција**
  - наслеђе од наших родитеља
- **Научени обрасци и вештине реаговања**
  - оно што смо научили из искуства
- **Индивидуалне навике**
  - пушење,
  - алкохолизам,
  - недостатак вежбања,
  - прекомерна тежина,
  - ноћни изласци и недовољно сна,
  - прековремени рад, ...

# Скала стресних догађаја

---

- 1. ?
- 2. ?
- 3. ?
- 4. ?
- 5. ?

# Holmes & Rahe: Скала стресних догађаја

---

- Смрт брачног друга (100)
- развод (73)
- раздвојеност (од супружника) (65)
- Боравак у затвору (63)
- Смрт блиског члана породице (63)
- Повреда/болест (53)
- Венчање (50)
- Губитак посла (47)
- Трудноћа (40)
- Сексуални проблеми (39)
- Добијање новог члана породице (39)
- Промена у финансијском статусу (38)

# Начин живота који је повезан са стресом

---

- Недостатак времена
- Превише обавеза
- Забринутост у вези будућности
- Превише прекида у раду
- Губитак или затурање ствари
- Здравље члана породице
- Социјалне обавезе
- Брига о стандардима
- Брига у вези напредовања
- Превелика одговорност

# Општи адаптациони синдром (ОАС)

---

- скуп неспецифичних реакција организма на поремећај хомеостазе (проузрокован дејством стресора)
- **Циљ ОАС:**
  - Одржање организма у стању **динамичке равнотеже**

# Стресни одговор

---

- **Стресни одговор иницира:**
  - **Присуство** стресора у организму
  - **Опажање** стресора
- **Јачина стресног одговора** зависи од:
  - Особина стресора
  - Адаптивних способности организма

# Општи адаптациони синдром (OAS)

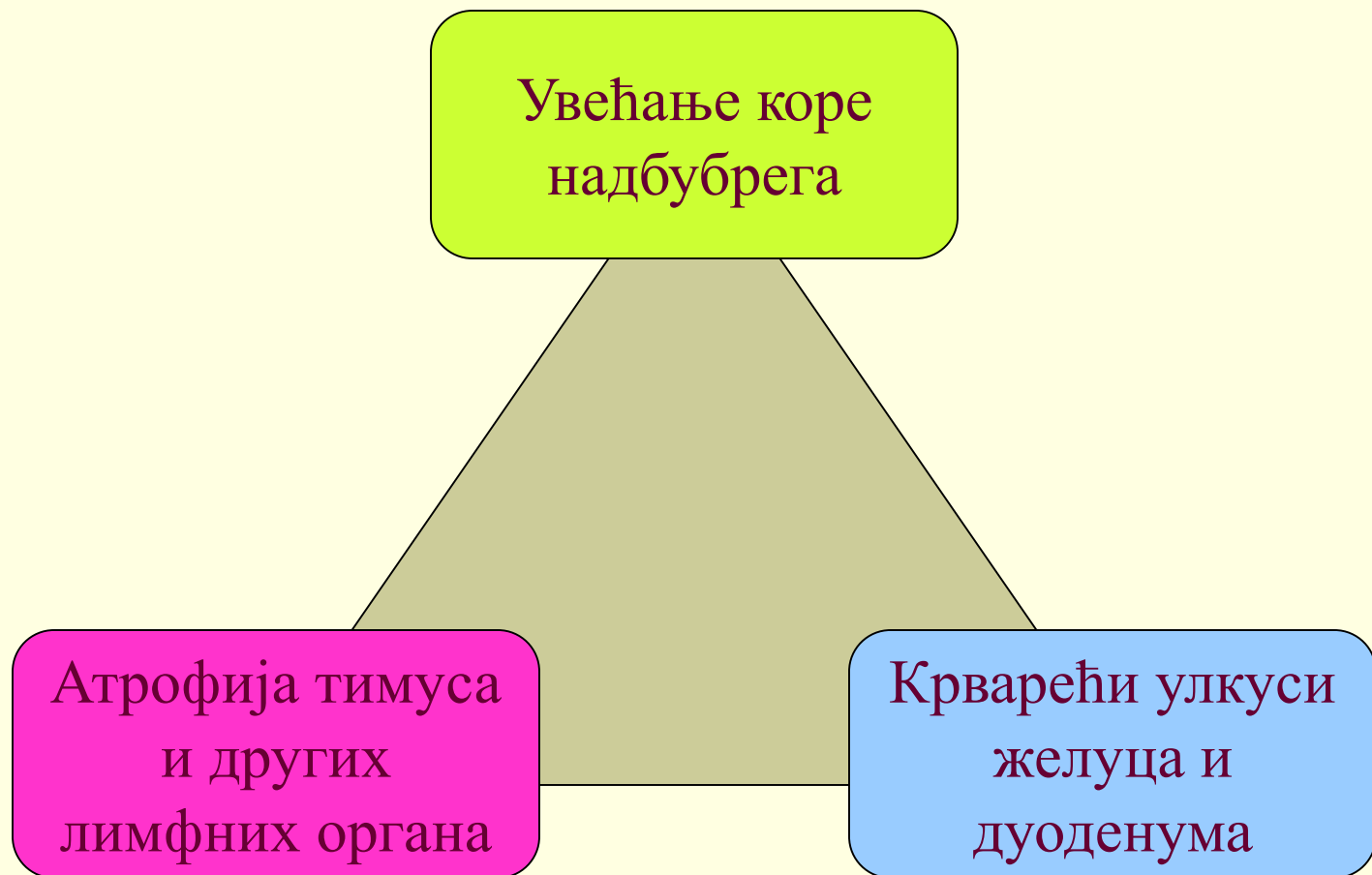
---

- Први пут описао Hans Selye
- Тријас неспецифичних промена:
  - увећање **надбубрежних жлезда**
  - атрофија **тимуса**
  - **улкуси** желуца и дуоденума

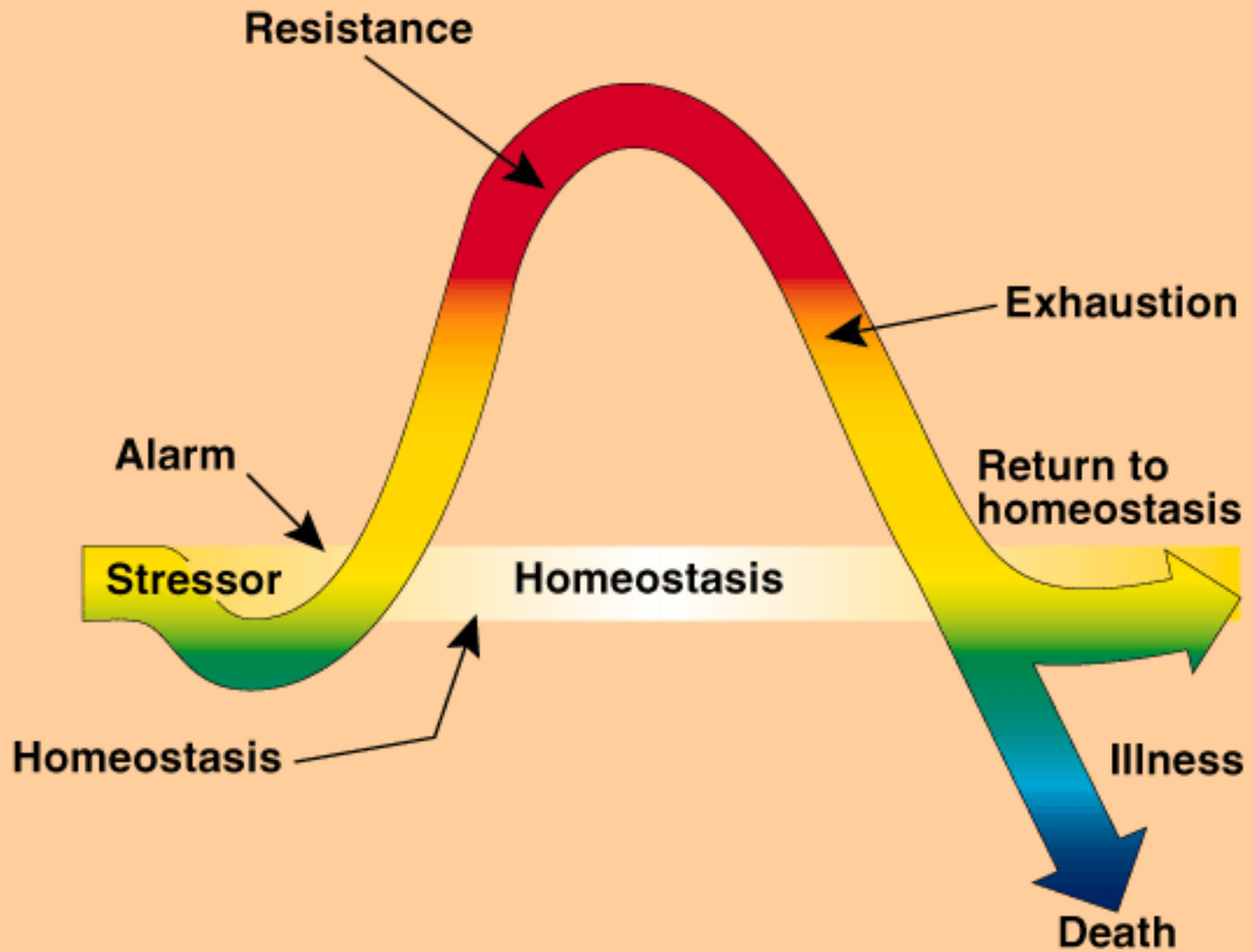


# Општи адаптациони синдром (OAS)

---



► The General Adaptation Syndrome



# Стадијуми ОАСа

---

## ■ Стадијум аларма

- активација вегетативног система и осовине хипоталамус-хипофиза-надбубрег
- **борба или бекство** (engl. Fight-or-flight реакција)
  - **фаза шока** (краткотрајна, нису мобилисане све одбрамбене снаге организма)
  - **фаза антишока** (мобилисане одбрамбене снаге организма)

## ■ Стадијум резистенције или адаптације

## ■ Стадијум оздрављења или исцрпљивања

# Стадијум аларма

---

- **Борба или бекство** (“fight-or-flight”)
- Активише се **симпатикусни нервни систем** и појачава секреција адреналина и норадреналина
- **из хипоталамуса** се лучи **CRF** и стимулише лучење **АСТН** из хипофизе

# Стадијум аларма

---

- Дејства адреналина и норадреналина:
  - **вазодилатација** у срцу или скелетним мишићима
  - **вазоконстрикција** у висцералним органима
  - **убрзање срчаног рада**
  - **повећање снаге мишићних контракција**
  - **повећање крвног притиска**

# Стадијум аларма

---

## ■ Фаза шока

- још нису активиране све одбрамбене снаге организма,
- карактерише се **релативном инсуфицијенцијом коре надбубрежних жлезда**

## ■ Фаза протившока

# Стадијум резистенције

---

- **Хомеостаза се поново успоставља**, али на различитом, абнормалном нивоу од физиолошког
- **Способност реакције** на дејство стресора се враћа
- Организам се стабилизује на новом нивоу и **адаптира се на стрес**

# Стадијум адаптације (отпорности или резистенције)

---

- траје **од 48 сати**, до више од месец дана
- Повећано је лучење **гlikокортикоида**
- Гликокортикоиди делују на:
  - **Метаболизам органских материја**: повећава се гликонеогенеза, повећава се концентрација гликозе у крви (**хипергликемија**)
  - Због повећане разградње протеина и липида, овај стадијум се означава као **катаболички стадијум**
  - Гликокортикоиди делују **антиинфламаторно и имunosупресивно**, и утичу на заступљеност леукоцитних субпопулација у крви (неутрофилија, лимфоцитопенија и еозинопенија)



# Стадијум оздрављења или исцрпљивања

---

- Трећи стадијум ОАС, обично се назива: **анаболички стадијум**
- Стадијум оздрављења:
  - лучше се **анаболички хормони** надбубрежне жлезде, и смањује синтеза гликокортикоида
  - Повећава се **синтеза беланчевина** и нормализује концентрација електролита
- Стадијум исцрпљивања:
  - Инсуфицијенција **кардиоваскуларног система**,
  - Бубрежна инсуфицијенција,
  - Ослабљен имунски одговор...

# Стадијум исцрпљивања

---

- Стрес се продужава
- Отпорност организма на стрес постепено се смањује или нагло прекида,
- Функција имунског система је знатно смањена

# Стадијум исцрпљивања

---

- **Организам је потрошио своје енергетске резерве** покушавајући да се супротстави стресору и настаје самодеструкција
- Пацијенти **губе способност адаптације** на стрес
- **Потребна је медицинска интервенција** за бројне симптоме, које пацијенти некад тешко дефинишу

# Резултат дејства стресора и активираних одбрамбених реакција

---

- **адаптација** (савладавање промена без настанка болести), кроз механизме негативне и позитивне повратне спреге поново се успоставља равнотежно стање
- **маладаптација** (настанак промена које доводе до болести)

# Неуроендокрини одговор на дејство стресора

---

## ■ **Садржај неуроендокриног одговора:**

- Симпатикусна стимулација сржи надбубрега и секреција катехоламина
- Стимулација хипофизе са секрецијом АСТН
- АСТН стимулише кору надбубрега (стероидни хормони, посебно кортизол)

## ■ **Задаци неуроендокриног одговора:**

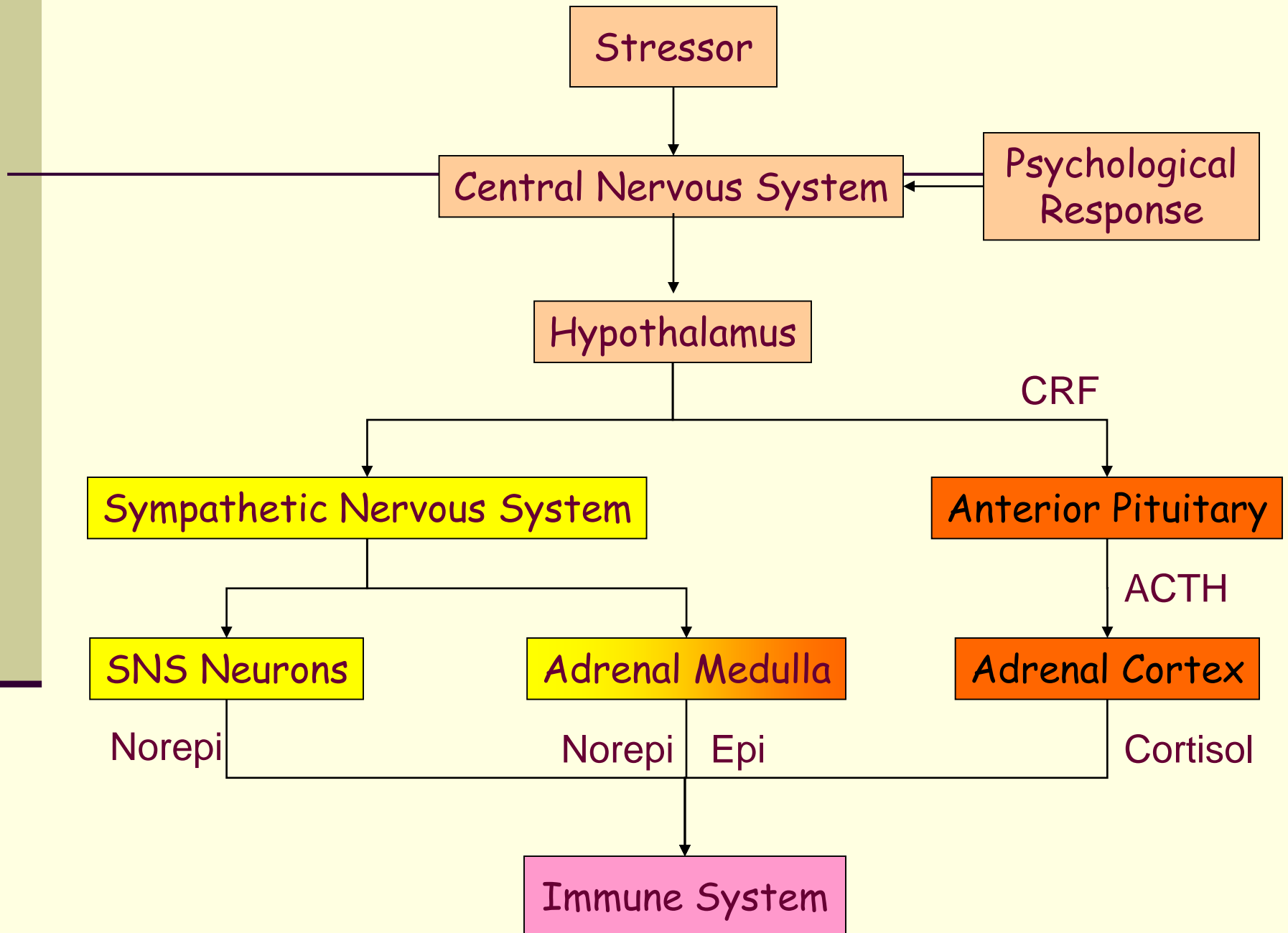
- **Катехоламини** припремају организам за акцију (одговор)
- **Кортизол** мобилише енергију (глукозу) и супстанце неопходне за акцију

# Активност органских система у ОАСу

---

## ■ Активација:

- Нервног система
- Мишићно-скелетног
- Ендокриног система
- Имунског система



# Улога нервног система у ОАСу

- **Координација** одговора организма на стрес
- **Активација** централног нервног система:
  - **Коре великог мозга,**
  - **Лимбичког система** (емоционални доживљај стреса)
  - **Таламуса** (групише и дистрибуира сензорне информације из спиноталамичких неурона)
  - **Хипоталамуса** (усклађује функцију нервног и ендокриног система)
  - **Ретикуларне формације** (контролише интелектуалну будност и тонус скелетних мишића)
  - **Ретикуларног активишућег система**



# Активност нервног система у ОАСу

---

- **Покретачка и регулаторна** улога: CRF неурони у хипоталамусу , под утицајем нервних и хормонских стимулуса
- **Неуропептиди из хипоталамуса** стимулишу лучење хормона хипофизе (АСТН, АДН, хормона раста и пролактина)
- **Симпатикусни нервни систем:** ослобађање адреналина (срж надбубрега) и норадреналина (срж надбубрега и симпатикусни нерви)

# Активацијом симпатичког нервног система у ОАСу настаје:

---

- **Вазоконстрикција** у кожи, висцералним органима и бубрезима
- **вазодилатација** у скелетним и срчаном мишићу
- повећање **фреквенције и снаге срчаних контракција** (повећање минутног волумена срца)
- Повећање **крвног притиска**
- **Бронходилатација**
- Смањење **мотилитета и секреције** у дигестивном тракту
- **Метаболички ефекти**: гликогенолиза, гликонеогенеза, липолиза

# Активност мишићног и скелетног система у ОАСу

---

- **Мишићне контракције** и повећање **мишићног тонуца**
- циљ: **бекство** са места дејства стресора
- **Повећање мишићног тонуца** (настало због повећане активности реткуларне формације) манифестује се **болом у мишићима** (главобоља, укоченост врата, бол у леђима)

# Активност ендокриног система у ОАСу

---

- **Повећава се** секреција хормона чијим дејством се појачавају одбрамбене способности организма
- **Смањује се** секреција хормона који повећавају потрошњу енергије

# Активност ендокриног система у ОАСу

---

## Хипоталамус

- Corticotropin releasing factor, **CRF**

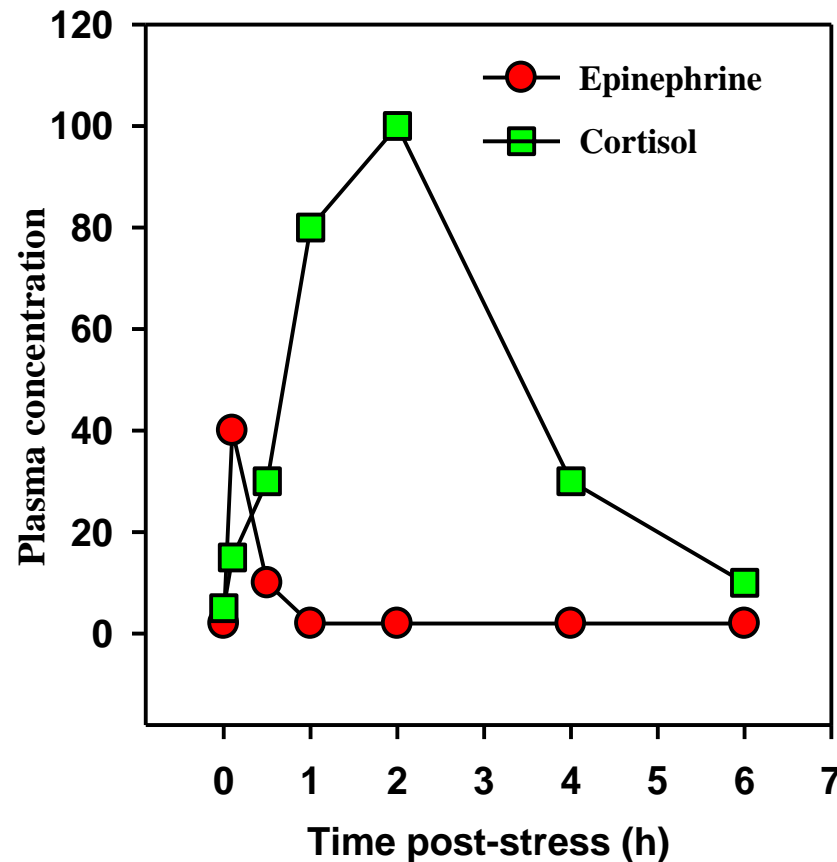
## ■ Хипофиза

- **АСТН**

## ■ Надбубрежна жлезда

- **Адреналин, норадреналин, кортизол**

# Катехоламини и кортизол: брзина одговора на дејство стресора



# Активност ендокриног система у ОАСу

---

- У току акутног стреса повећава се лучење **хормона раста**, а у току хроничног смањује
- Лучење других хормона (пролактина, тиреоидних хормона, репродуктивних хормона и АДН) у стресу може бити **повећано или смањено**
- Повећава се лучење **ендогених опиоидних хормона** (бета ендорфина), чиме се постиже повећање прага за бол или “**стресом изазвана аналгезија**”

# Адреналин (делује на $\alpha$ и $\beta$ рецепторе)

- повећана **контрактилност срца** (инотропни ефекат)
- **тахикардија** (хронотропни ефекат)
- повећана циркулација у срцу, мозгу и скелетним мишићима (**вазодилатација**)
- **bronходилатација**
- **метаболички ефекти** – транзиторна хипогликемија (гликонеогенеза и гликогенолиза у јетри)
- смањена секреција **инсулина**
- стимулација **липолизе**, ослобађање триглицерида и масних киселина, инхибиција разградње слободног холестерола)
- смањена синтеза **протеина**



# Норадреналин (делује на $\alpha$ рецепторе):

---

- **Вазоконстрикција** и повећање периферног васкуларног отпора
- повећање **крвног притиска**
- инхибиција **гастроинтестиналне** активности
- дилатација **зеница**

# Физиолошки ефекти кортизола

## ■ Метаболизам глюкозе

- ↓ **периферно** искоришћавање глюкозе,
- ↑ глуконеогенеза у **јетри**,
- ↑ глуконеогенезни ефекат других хормона,
- ↑ **липолиза** у масном ткиву

## ■ Метаболизам протеина

- ↑ синтеза **протеина у јетри** (анаболички ефекат)
- ↓ синтеза **протеина у мишићима**, кожи, масном и лимфном ткиву (катаболички ефекат кортиз.)

## ■ Запаљење

- ↑ **аминокиселине** у плазми
- ↓ еозинофила, лимфоцита и моноцита у крви,
- ↑ ослобађање неутрофила из **костне сржи**
- Акумулација леукоцита на месту запаљења

# Физиолошки ефекти кортизола

- **Имунски одговор**
  - ↓ маса лимфног ткива
  - ↓ синтеза IL1 и IL2
  - ↓ ћелијског имунског одговора
- **Дигестивна функција**
  - ↑ гастрична секреција
- **Уринарна функција**
  - ↑ уринарна екскреција
- **Скелетна мишићна функција**
  - Одржавање нормалне контрактилности скелетне мускулатуре
- **Функција везивног ткива и костију**
  - ↓ пролиферација фибробласта и функција остеобласта

# Симптоми стреса

---

- **Физички** СИМПТОМИ
- **Ментални** СИМПТОМИ
- **Емоционални** СИМПТОМИ
- **Промене понашања**

# Симптоми стреса: физички

---

- Сува уста
- Обилно знојење
- Честе инфекције и друге болести
- Гастроинтестинални проблеми
- Главобоља
- Хипертензија
- Лупање срца
- Укоченост врата и леђа

# Други симптоми стреса:

---

- анксиозност
- депресија
- умор
- ослабљена пажња
- импулсивност
- ослабљена концентрација
- раздражљивост
- забринутост (брига) због различитих ствари

# Симптоми стреса: промена понашања

---

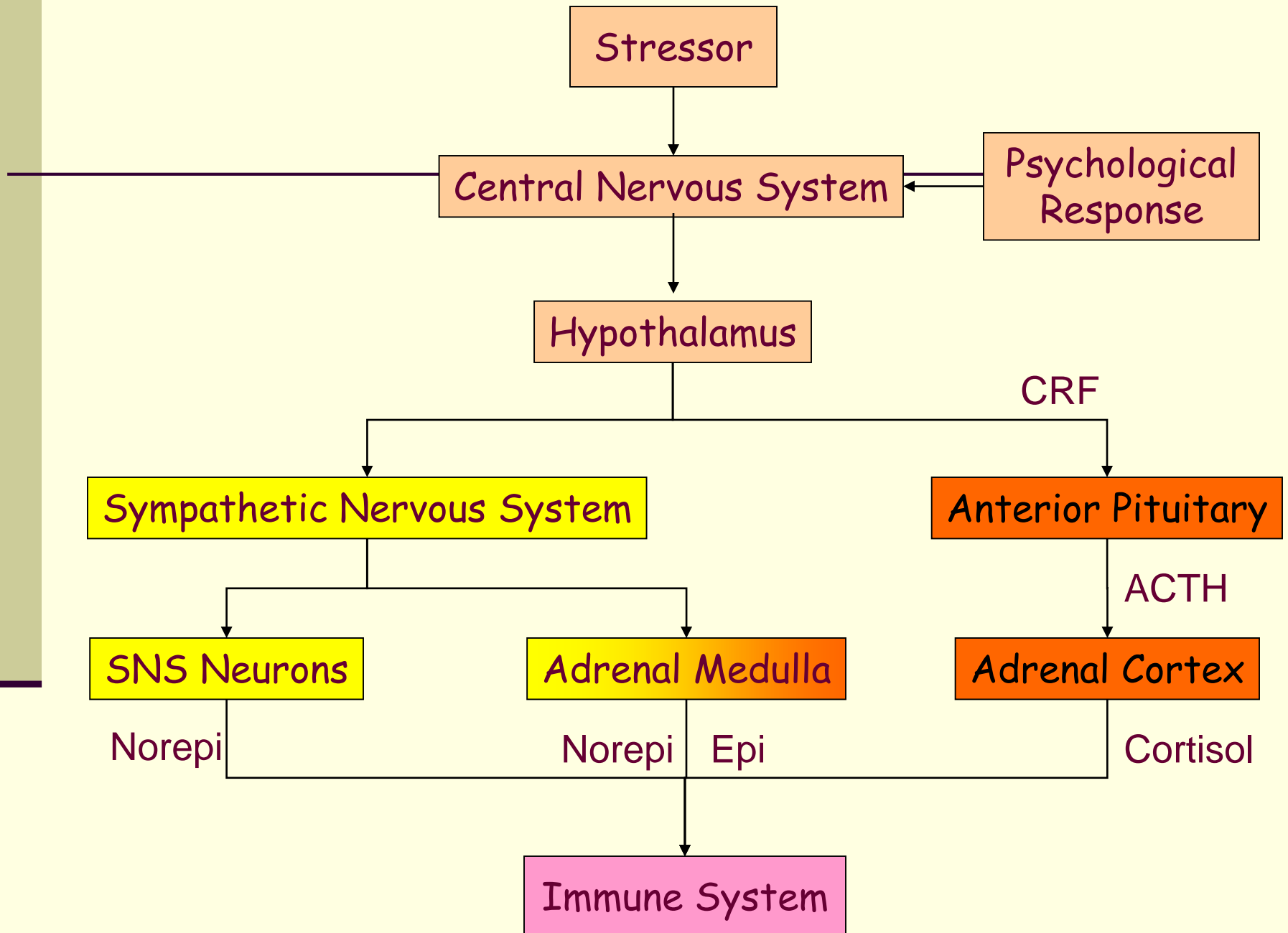
- плач
- поремећаји у навикама исхране
- поремећаји спавања
- груб однос према другима
- повећана употреба цигарета, алкохола и лекова,
- проблеми комуникације
- сексуални проблеми
- социјална изолација

# Улога стреса у патогенези болести

---

- повећање конц. глукозе у крви → **фактор ризика за бројне болести**
- повећање конц. липида у крви → **атеросклероза**
- Ослабљен имунски одговор → **честе инфекције**, успорено зарастање рана, алергије, аутоимунске болести
- Повећана GI секреција, успорен мотилитет → **улкуси**
- Повећан проток крви кроз мишиће, метаболизам → **тензионе главобоље, болови у раменом појасу**
- Смањен ниво тестостерона → **импотенција**
- Повећан метаболизам у CNS → **умор, депресија, инсомнија**





# Садржај предавања

---

- Концепт хомеостазе
- Selye – теорија ОАС
- стресори: спољашњи и унутрашњи
- Одговор организма на дејство стресора
- Фазе акутног стреса
- Промене у организму у акутном стресу
- Улога стреса у настанку болести