جامعة دمشق

كلية الطب البشري

# الستيروئيدات القشرية
# Corticoids

المداواة السريرية – السنة الخامسة

د. سفير حبيب

# لمحة عن قشر الكظر (1)

- تتألف الغدة الكظرية من القشر واللب
- قشر الكظر مسؤول عن تصنيع وإفراز مجموعتين من الهرمونات الستيروئيدية:

ـ الستيروئيدات القشرية الكظرية adrenocorticosteroids:

السكرية glucocorticoids والمعدنية mineralocorticoids

ـ الأندروجينات الكظرية adrenal androgens

- يقسم قشر الكظر إلى ثلاث مناطق مسؤولة عن تصنيع الستيروئيدات المختلفة اعتباراً من الكوليستيرول:

ـ المنطقة الخارجية تنتج الستيروئيدات القشرية المعدنية كالألدوستيرون aldosterone

ـ المنطقة المتوسطة تنتج الستيروئيدات القشرية السكرية كالكورتيزول cortisol

ـ المنطقة الداخلية تنتج الأندروجينات الكظرية كالـ dihydroepiandrosterone

# لمحة عن قشر الكظر (2)

- يتم ضبط إفراز الهرمونات من المنطقتين الداخليتين وإلى درجة ما المنطقة الخارجية بواسطة الهرمون الموجه لقشر الكظر ACTH (corticotropin) الذي يتحرر كجواب للهرمون المطلق للكورتيكوتروبين CRH (corticotropin releasing hormone)
- تعمل الستيروئيدات القشرية السكرية كمثبطات لإفراز الـ ACTH و الـ CRH بالتلقيم الراجع feedback
- تستعمل هرمونات قشر الكظر في:

ـ المعالجة المعاوضة replacement therapy

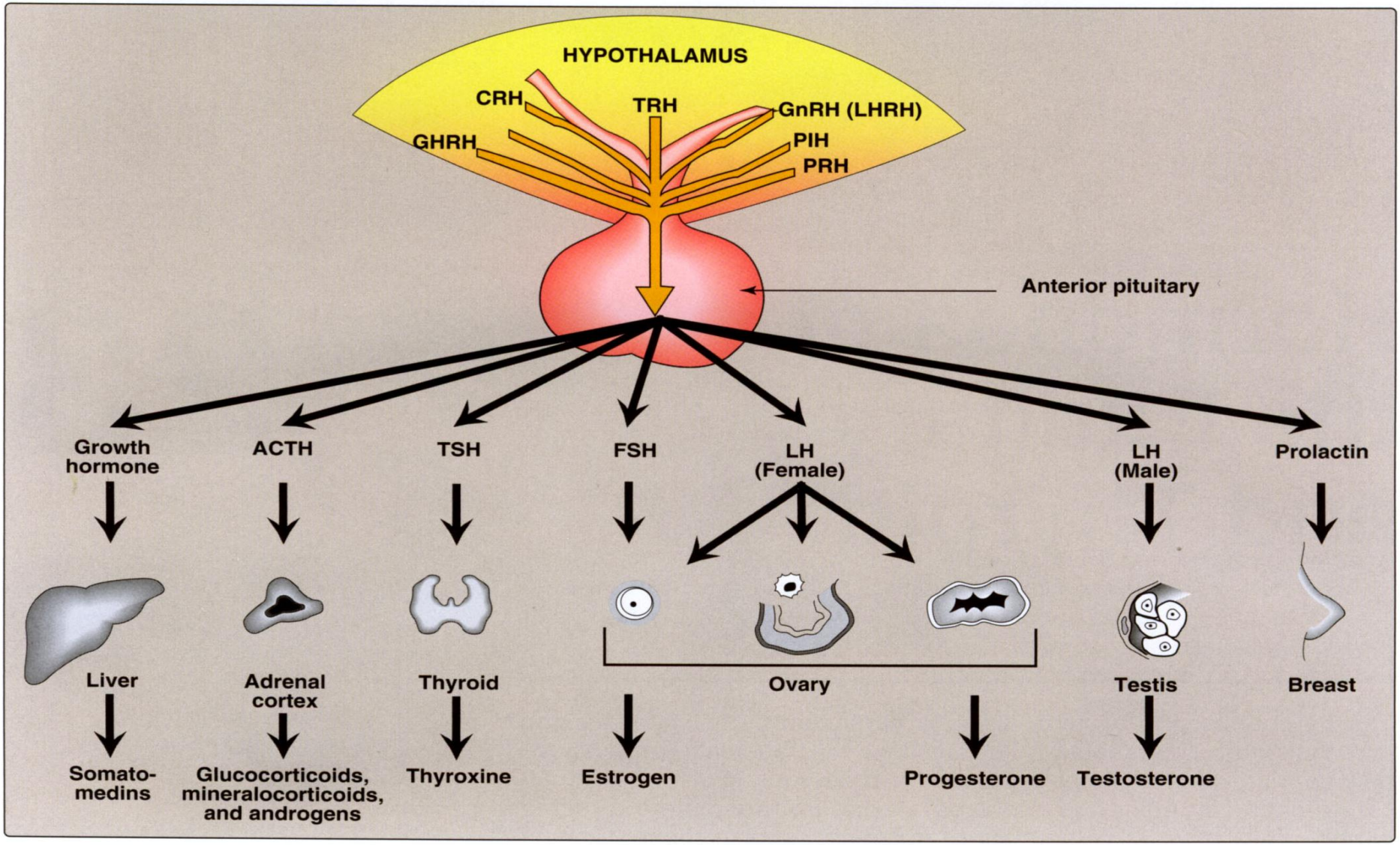
ـ معالجة الربو القصبي والأمراض الالتهابية الأخرى كالتهاب المفاصل الرثياني

ـ تدبير الارتكاسات التحسسية الشديدة

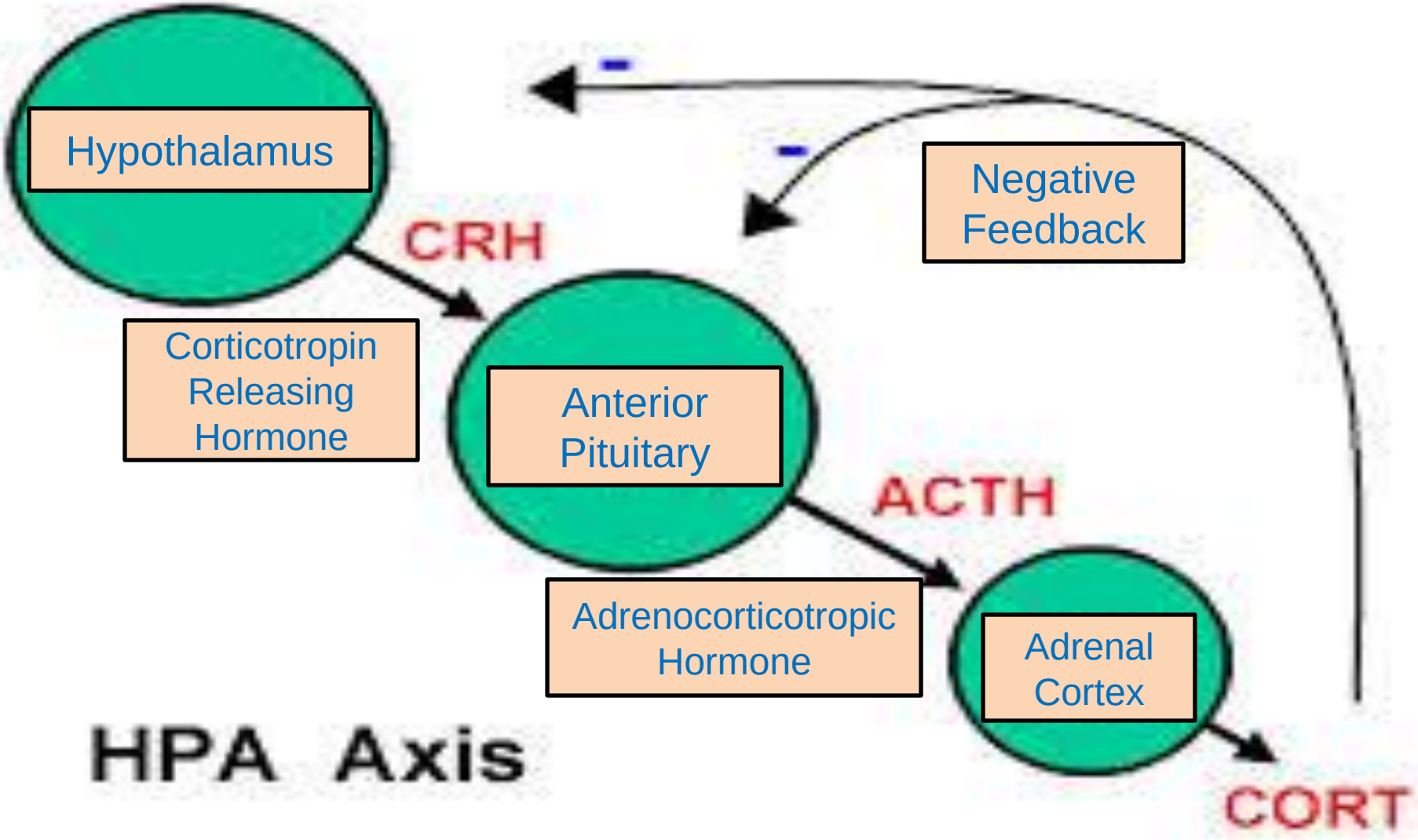
ـ علاج بعض السرطانات

ـ المعالجة المثبطة للمناعة

# تنظيم إفراز الستيروئيدات القشرية



# المحور الوطائي النخامي الكظري



# الستيروئيدات القشرية الكظرية

- ترتبط الستيروئيدات القشرية الكظرية adrenal corticosteroids إلى مستقبلات سيتوبلاسمية داخل خلوية خاصة في النسج المستهدفة
- تتوزع مستقبلات الستيروئيدات القشرية السكرية بشكل واسع في العضوية في حين أن مستقبلات الستيروئيدات القشرية المعدنية محصورة في الأعضاء المفرزة كالكلية والقولون والغدد اللعابية والعرقية
- الكورتيزول (الهيدروكورتيزون) هو الستيروئيد القشري السكري الرئيسي عند الإنسان
- يتم إنتاج الكورتيزول عادة في النهار مع ذروة مبكرة في الصباح متبوعة بانحدار وبعد ذلك ذروة أقل في أواخر فترة ما بعد الظهر
- تؤثر بعض العوامل كالشدة ومستوى الستيروئيدات في الدم على إفراز الكورتيزول
- تأثيرات الكورتيزول متعددة ومتنوعة

# التأثيرات الفارماكولوجية للستيروئيدات القشرية السكرية

- تحفيز الاستقلاب الطبيعي: استحداث السكر gluconeogenesis، تقويض البروتينات protein catabolism، تحلل الشحوم lipolysis
- زيادة المقاومة تجاه الشدة stress (الرضوض، الخوف، الإنتان، النزف) عن طريق زيادة مستويات السكر في البلاسما
- تعديل مستويات خلايا الدم:

ـ نقص اللمفاويات والأسسات والحمضات ووحيدات النوى

ـ زيادة الخضاب والكريات الحمر والصفيحات الدموية وعديدات النوى

- تأثيرات مضادة للالتهاب ومثبطة للمناعة
- التأثير على الغدد الصماء الأخرى: تثبيط إنتاج الـ ACTH الناجم عن زيادة الستيروئيدات القشرية السكرية يؤدي إلى تثبيط اصطناع الستيروئيدات والهرمون الحاث للدرق TSH في حين تحدث زيادة في إنتاج هرمون النمو
- التأثيرات على بقية الأعضاء: ترتبط غالباً بالتأثيرات غير المرغوبة

# Mineralocorticoids الستيروئيدات القشرية المعدنية

- تساعد في ضبط توازن السوائل والشوارد خاصة الصوديوم والبوتاسيوم
- يؤثر الـ Aldosterone على النبيبات الكلوية والقنوات الجامعة مؤدياً إلى عود امتصاص الصوديوم والبيكربونات والماء (زيادة احتباس الماء والصوديوم يؤدي إلى زيادة حجم الدم وارتفاع الضغط الشرياني)
- ينقص الـ Aldosterone عود امتصاص البوتاسيوم الذي يطرح في البول مع شوارد الهيدروجين
- زيادة مستويات الـ Aldosterone يمكن أن تؤدي إلى حدوث قلاء alkalosis ونقص بوتاسيوم الدم hypokalemia
- يعالج فرط الألدوستيرون hyperaldosteronism باستعمال الـ Spironolactone

# Corticosteroids الستيروئيدات القشرية

**الستيروئيدات السكرية قصيرة التأثير:**
(12-6 ساعة)

- Hydrocortisone
- Cortisone

**الستيروئيدات السكرية متوسطة التأثير:**
(36-12 ساعة)

- Prednisone
- Prednisolone
- Methylprednisolone
- Triamcinolone

**الستيروئيدات السكرية مديدة التأثير:**
(72-36 ساعة)

- Betamethasone
- Dexamethasone

**الستيروئيدات المعدنية :**

- Aldosterone
- Fludrocortisone
- Deoxycorticosterone

# الاستعمالات السريرية للستيروئيدات القشرية السكرية

- يوجد العديد من المشتقات نصف الصنعية للستيروئيدات القشرية السكرية وهي تختلف عن بعضها د: ـ القدرة المضادة للالتهاب

ـ درجة احتباس الماء والصوديوم

ـ مدة التأثير

- تستعمل الستيروئيدات القشرية السكرية في:

ـ المعالجة المعاوضة لقصور قشر الكظر البدئي (داء أديسون Addison) أو الثانوي أو الثالثي (↓ CRH أو ↓ ACTH)، أو فرط تنسج قشر الكظر الولادي

ـ تخفيف الأعراض والتظاهرات الالتهابية

ـ معالجة الحالات التحسسية (الربو القصبي، التهاب الأنف التحسسي،...)

ـ المعالجة المثبطة للمناعة (أمراض المناعة الذاتية، عمليات زرع الأعضاء)

ـ تسريع نضج الرئتين عند الخدج

ـ تشخيص تناذر كوشينغ Cushing

# المعالجة المعاوضة لقصور قشر الكظر البدئي (داء أديسون)

- يحدث داء أديسون نتيجة خلل في وظيفة قشر الكظر ويتم تشخيصه بنقص استجابة المريض لإعطاء الكورتيكوتروبين ACTH
- يعطى الهيدروكورتيزون Hydrocortisone (مشابه للكورتيزول الطبيعي) لتصحيح هذا الخلل (الفشل في ذلك قد يؤدي إلى الموت)
- تعطى ثلثا جرعة الـ Hydrocortisone صباحاً والثلث الباقي بعد الظهر في محاولة لتقليد التغيرات الطبيعية للهرمون (التركيز الأعظمي الساعة 8 صباحاً والأدنى الساعة 1 ظهراً)
- إعطاء الـ Fludrocortisone (ستيروئيد قشري معدني صنعي مع بعض الفعالية السكرية) قد يكون ضرورياً لزيادة الفعالية الستيروئيدية القشرية المعدنية إلى مستوياتها الطبيعية

# المعالجة المعاوضة لقصور قشر الكظر الثانوي أو الثالثي

- يحدث القصور نتيجة نقص في إنتاج:

  ـ الهرمون المطلق للكورتيكوتروبين CRH في الوطاء

  أو ـ الهرمون الموجه لقشر الكظر ACTH في النخامى

- يكون الخلل في إنتاج الستيروئيدات القشرية المعدنية أقل أهمية
- يستعمل الهيدروكورتيزون Hydrocortisone أيضاً لتصحيح هذا الخلل

# المعالجة المعاوضة لفرط تنسج قشر الكظر الولادي

# Congenital adrenal hyperplasia

- مجموعة من الأمراض الناجمة عن عيب أنزيمي في اصطناع واحد أو أكثر من الهرمونات الستيروئيدية الكظرية
- قد يؤدي هذا الخلل إلى حدوث استرجال virilization عند النساء بسبب الإنتاج المفرط للأندروجينات الكظرية
- تعالج هذه الحالة عن طريق إعطاء كميات كافية من الستيروئيدات القشرية السكرية لإعادة مستويات الهرمونات عند المريض إلى حدودها الطبيعية عن طريق تثبيط تحرر الـ CRH والـ ACTH
- اختيار المعالجة يعتمد على نوع العيب الأنزيمي

# تخفيف الأعراض والتظاهرات الالتهابية

- تنقص الستيروئيدات القشرية السكرية التظاهرات الالتهابية، وتتضمن هذه التظاهرات الاحمرار والتورم والحرارة الموضعية في مكان الالتهاب
- تستعمل الستيروئيدات القشرية في الأمراض التي تختلط فيها العوامل الالتهابية والمناعية الذاتية (التهاب المفاصل الرثياني، التهابات النسج الضامة، الأمراض الالتهابية للأمعاء، بعض أشكال فقر الدم الانحلالي، الفرفرية بنقص الصفيحات مجهول السبب)

- يعتقد أن التأثير على العملية الالتهابية ينجم عن عدة عوامل:

ـ إعادة توزيع الكريات البيض إلى قطاعات أخرى في الجسم

ـ زيادة تركيز العدلات، نقص تركيز اللمفاويات والحمضات والأسسات ووحيدات النوى

ـ تثبيط قدرة الكريات البيض والبالعات الكبيرة على الاستجابة لمولدات الضد

ـ نقص إنتاج البروستاغلاندينات واللوكوترينات (دور مركزي في التأثير المضاد للالتهاب)

ـ نقص كمية الهيستامين المتحررة من الحمضات والخلايا البدينة وبالتالي نقص تفعيل جهاز الكينين

# معالجة الحالات التحسسية

- تعتبر الستيروئيدات القشرية السكرية مفيدة في معالجة أعراض:
  - الربو القصبي
  - الارتكاسات التحسسية الشديدة
  - التظاهرات التحسسية من منشأ دوائي
  - المعالجة الموضعية في الحالات الالتهابية (الاكزيما، التهاب الملتحمة التحسسي، التهاب الأنف التحسسي)
- تكون هذه الأدوية غير شافية
- يمكن إعطاء الـ Beclomethasone dipropionate والـ Triamcinolone موضعياً في الطرق التنفسية بالاستنشاق الأمر الذي يسمح بتخفيف التأثيرات الجهازية وإنقاص الحاجة لاستعمال الستيروئيدات الفموية أو الاستغناء عنها بشكل تام

# استعمال الستيروئيدات القشرية في تثبيط المناعة ومعالجة الأورام

- تستعمل الستيروئيدات القشرية السكرية في معالجة بعض السرطانات:

ـ بالمشاركة مع المعالجة الكيميائية في معالجة بعض الأورام الخبيثة (داء هودجكن، ابيضاض الدم اللمفاوي الحاد)

ـ إنقاص الوذمة الدماغية في حال وجود ورم دماغي بدئي أو ثانوي (يعطى الـ Dexamethasone)

- يمكن استعمال الستيروئيدات القشرية السكرية أيضاً لتثبيط المناعة والوقاية من حالات الرفض بعد عمليات زرع الأعضاء أو زرع نقي العظم

# تسريع نضج الرئتين

- تعتبر متلازمة العسرة التنفسية من المشاكل المصادفة عند الأطفال الخدج
- يلعب الكورتيزول الجنيني دوراً منظماً لنضج الرئتين
- يمكن استعمال جرعة من الـ Beclomethasone بالحقن العضلي عند الأم قبل 48 ساعة من الولادة، تتبعها جرعة ثانية قبل 24 ساعة من الوضع

# تشخيص تناذر كوشينغ Cushing

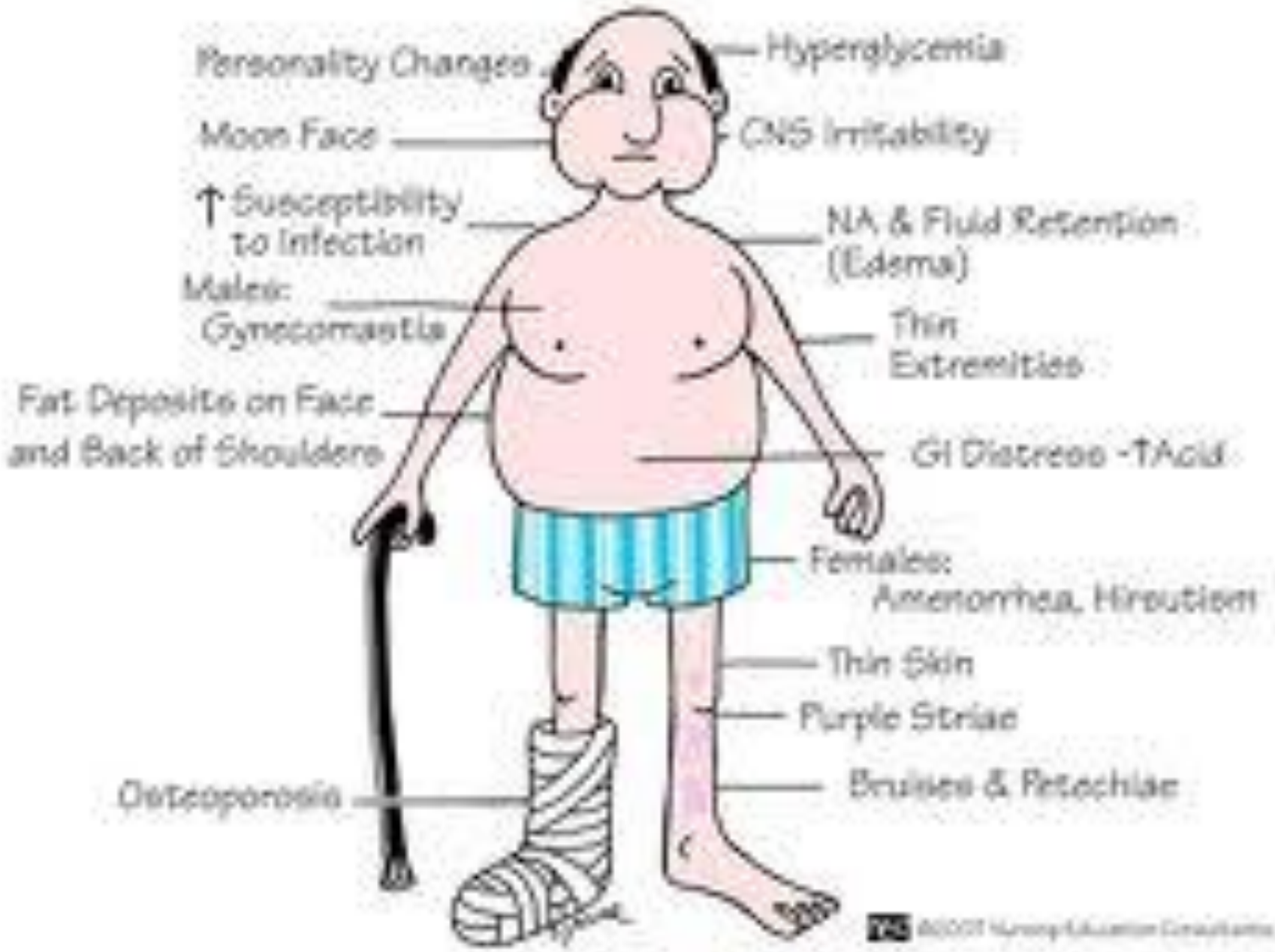
- يحدث تناذر كوشينغ كنتيجة لفرط إفراز الستيروئيدات القشرية السكرية الناجم عن:

  ـ فرط تحرر الكورتيكوتروبين ACTH من النخامى الأمامية

  أو ـ ورم في قشر الكظر

- يستعمل اختبار التثبيط بالـ Dexamethasone لتشخيص سبب تناذر كوشينغ
- يقوم الـ Dexamethasone (ستيروئيد قشري سكري صنعي) بتثبيط تحرر الـ Cortisol عند الأشخاص المصابين بتناذر كوشينغ المتعلق بالنخامى بينما لا يؤثر على تحرر الـ Cortisol من أورام قشر الكظر
- من الجدير بالذكر أن المعالجة المزمنة بجرعات عالية من الستيروئيدات القشرية السكرية سبب شائع لتناذر كوشينغ علاجي المنشأ iatrogenic

# CUSHING'S SYNDROME



# الحرائك الدوائية للستيروئيدات القشرية السكرية

- إن المشتقات الصنعية للستيروئيدات القشرية السكرية التي تعطى عن طريق الفم تمتص بشكل جيد من السبيل المعدي المعوي
- بعض المركبات يمكن أن تعطى بطرق أخرى (الوريد، العضل، ضمن المفصل، الاستنشاق، تطبيق موضعي على الجلد)
- ترتبط ببروتينات البلاسما بنسبة تزيد عن 90 % (غالباً بالغلوبيولين الرابط للستيروئيدات القشرية CBG والقسم المتبقي بالألبومين)
- تستقلب في الكبد وتطرح عن طريق الكلية
- الستيروئيد القشري الوحيد الذي لا يؤثر على الجنين هو الـ Prednisone وهو طليعة دوائية لا يتحول إلى المركب الفعال Prednisolone في كبد الجنين
- أي Prednisolone متشكل عند الأم يتم تحويله إلى Prednisone من قبل الجنين

# تحديد الجرعات من الستيروئيدات القشرية السكرية

- عند تحديد الجرعات من الستيروئيدات القشرية السكرية، يجب أن نأخذ في الاعتبار العديد من العوامل:

ـ النسبة بين الفعالية الستيروئيدية السكرية والمعدنية

ـ مدة التأثير

ـ نمط المستحضر

ـ توقيت الإعطاء

- مثلاً عند الحاجة لإعطاء جرعات كبيرة ولمدة طويلة (أكثر من أسبوعين) يحدث تثبيط للمحور الوطائي ـ النخامي ـ الكظري، الأمر الذي يتطلب أحياناً نظاماً خاصاً للمعالجة (المعالجة المتناوبة = إعطاء الدواء مرة كل يومين (alternative day administration

- يسمح هذا النظام للمحور الوطائي ـ النخامي ـ الكظري بالعمل أو استعادة وظيفته في الأيام التي لا تعطى فيها الستيروئيدات

# التأثيرات الجانبية للستيروئيدات القشرية السكرية (1)

- إن التأثيرات الجانبية الشائعة الناجمة عن الاستعمال المديد للستيروئيدات القشرية السكرية تتضمن:

ـ ترقق العظام osteoporosis: بسبب تثبيط الامتصاص المعوي للكلسيوم وتثبيط تشكل العظم ونقص اصطناع الهرمونات الجنسية

استعمال المعالجة المتناوبة alternative day dosing لا يمنع ترقق العظام وينصح المرضى بتناول مستحضرات الكلسيوم والفيتامين د بالإضافة إلى الأدوية النوعية

ـ زيادة الشهية: تعتبر من التأثيرات المرغوبة أحياناً حيث تعتبر أحد أسباب استعمال الـ Prednisone في المعالجة الكيميائية للسرطان

ـ التناذر الكلاسيكي الشبيه بتناذر كوشينغ (اعادة توزيع شحوم الجسم، الوجه المتورم puffy face، زيادة نمو شعر الجسم، العد، الأرق، زيادة الشهية): يمكن ملاحظته عند وجود زيادة في الستيروئيدات القشرية

# التأثيرات الجانبية للستيروئيدات القشرية السكرية (2)

- زيادة خطر حدوث القرحات الهضمية
- زيادة خطر حدوث الأخماج
- وذمات محيطية
- ارتفاع الضغط الشرياني
- يمكن أن تحدث زيادة في تواتر حدوث الساد cataract في المعالجة طويلة الأمد
- زيادة في سكر الدم يمكن أن تتطور إلى داء سكري
- يجب مراقبة سكر الدم عند مرضى السكري وتعديل جرعات الأدوية المضادة للسكري عند الضرورة
- نقص بوتاسيوم الدم : يمكن معالجته بإعطاء مستحضرات البوتاسيوم
- يجب الانتباه إلى التداخلات الدوائية مع الأدوية التي تحث أو تثبط الأنزيمات الكبدية

# الهيدروكورتيزون Hydrocortisone

- الـ Hydrocortisone هو الهرمون الستيروئيدي الطبيعي (الفعالية القشرية السكرية هي المسيطرة مع فعالية قشرية معدنية معتدلة أقل من الألدوستيرون)، وهو يعمل على ضبط: ـ مستوى سكر الدم بالتأثير على استحداث السكر

ـ توازن السوائل والشوارد بالمشاركة مع الألدوستيرون

- يمتلك الـ Hydrocortisone أيضاً تأثيراً مضاداً للالتهاب والتحسس
- الـ Hydrocortisone هو الدواء المفضل في المعالجة المعاوضة:
  - ـ قصور قشر الكظر الحاد
  - ـ قصور قشر الكظر المزمن من منشأ كظري أو نخامي
  - ـ فرط تنسج قشر الكظر الولادي
- يعطى عن طريق الفم (امتصاص سريع) أو بالطرق الخلالية أو حقناً موضعياً
- يستقلب في الكبد والكلية ويطرح في البول
- الـ Cortisone مركب غير فعال يستقلب إلى Hydrocortisone

# البريدنيزولون Prednisolone

- يمتلك الـ Prednisolone تاثيراً مضاداً للالتهاب أقوى بـ 5 مرات من تأثير الـ Hydrocortisone
- الـ Prednisone مركب خامل يستقلب إلى Prednisolone
- يكون التأثير المضاد للالتهاب لـ Methylprednisolone أقوى من تأثير الـ Prednisolone
- الـ Prednisolone والـ Methylprednisolone من الأدوية المفضلة في المعالجة الجهازية المضادة للالتهاب والمثبطة للمناعة
- يعطى الـ Prednisolone عن طريق الفم أو بالطرق الخلالية أو حقناً موضعياً (الحقن أوالارتشاح infiltration داخل أو حول المفصل أو في المرفق أو القناة الرسغية)

# الديكساميتازون Dexamethasone

- مشتق صنعي من الستيروئيدات القشرية، يتميز بفعالية مضادة للالتهاب ومثبطة للمناعة
- أقوى من الكورتيزول بـ 25 مرة من حيث الفعالية الستيروئيدية القشرية السكرية في حين أن فعاليته القشرية المعدنية محدودة
- يعطى عن طريق الفم أو بالطرق الخلالية بالإضافة إلى الاستعمالات الموضعية
- يستعمل الـ Dexamethasone بشكل خاص عندما يكون احتباس الماء غير مرغوب (الوذمة الدماغية مثلاً)
- الـ Dexamethasone هو الدواء المختار لتثبيط إنتاج الـ ACTH

# الخصائص العامة للستيروئيدات القشرية

| الستيروئيد القشري | الفعالية المضادة للالتهاب | الفعالية الحابسة للصوديوم | الجرعة المكافئة (ملغ) | نصف العمر الحيوي (دقيقة) |
|---|---|---|---|---|
| Hydrocortisone | 1 | 1 | 20 | 90 |
| Cortisone | 0.8 | 0.8 | 25 | 30 |
| Prednisone | 3.5 | 0.8 | 5 | 60 |
| Prednisolone | 4 | 0.8 | 5 | 200 |
| Methylprednisolone | 5 | ضئيلة | 4 | 180 |
| Triamcinolone | 5 | 0 | 4 | 300 |
| Betamethasone | 25 | مهملة | 0.6 | 300-100 |
| Dexamethasone | 30 | ضئيلة | 0.75 | 300-100 |

# طرق إعطاء الستيروئيدات القشرية

- جميع الستيروئيدات القشرية يمكن أن تعطى عن طريق الفم
- الحقن العضلي IM: Cortisone, Desoxycorticosterone, Triamcinolone
- الحقن العضلي IM أو الوريدي IV: Hydrocortisone, Prednisolone, Methylprednisolone, Dexamethasone
- الإرذاذ Aerosol: Beclomethasone, Flunisolide, Fluticasone, Triamcinolone
- موضعياً: Beclomethasone, Dexamethasone, Hydrocortisone, Triamcinolone

# الأخطارالناجمة عن سحب الستيروئيدات القشرية السكرية

- وقف استعمال الستيروئيدات القشرية قد يسبب مشكلة خطيرة، لأنه إذا حدث تثبيط للمحور الوطائي ـ النخامي ـ الكظري فإن الوقف المفاجئ للستيروئيدات القشرية قد يسبب قصوراً حاداً في قشر الكظر وقد يكون هذا القصور قاتلاً
- إن التأثير السابق مع إمكانية حدوث اعتماد نفسي على الدواء بالإضافة إلى أن وقف الدواء قد يؤدي إلى تفاقم المرض، تدفعنا إلى وقف الدواء تدريجياً مع مراقبة المريض بعناية

# الأدوية المثبطة للستيروئيدات القشرية الكظرية

- أثبتت العديد من المستحضرات فعاليتها في تثبيط اصطناع الستيروئيدات الكظرية:
  - الـ Metyrapone
  - الـ Aminoglutethimide
  - الـ Ketoconazole
  - الـ Trilostane
  - الـ Spironolactone
  - الـ Eplerenone
- يتنافس الـ Mifepristone مع الستيروئيدات القشرية السكرية على المستقبلات

# الـ Metyrapone

- يستعمل الـ Metyrapone في اختبارات وظائف الكظر كما يمكن استعماله في معالجة تناذر كوشينغ عند المرأة الحامل
- يستعمل حالياً اختبار التثبيط بالـ Dexamethasone بشكل أكبر في التشخيص
- يحصر الـ Metyrapone المرحلة الأخيرة من اصطناع الستيروئيدات السكرية (11 hydroxylation) مؤدياً إلى زيادة في:
  - 11-Deoxycortisol
  - الأندروجينات الكظرية
  - 11-Deoxycorticosterone (ستيروئيد معدني قوي)
- التأثيرات الجانبية: احتباس الماء والملح، الشعرانية، دوام عابر، اضطرابات معدية معوية

# الـ Aminoglutethimide

- يثبط تحول الكوليستيرول إلى Pregnenolone الأمر الذي يؤدي إلى نقص في اصطناع جميع الستيروئيدات
- استعمل الـ Aminoglutethimide في معالجة سرطان الثدي (بالمشاركة مع الـ Dexamethasone) لإنقاص أو إلغاء إنتاج الأندروجين والاستروجين، لكن تم استبداله حالياً بالـ Tamoxifen في معظم الحالات
- قد يكون الـ Aminoglutethimide مفيداً في معالجة سرطانات قشر الكظر لإنقاص إفراز الستيروئيدات

# الKetoconazole

- مضاد فطري يثبط بقوة اصطناع الهرمونات الستيروئيدية الكظرية والقندية
- يستعمل في معالجة تناذر كوشينغ

# الـ Trilosane

- يثبط بشكل عكوس الـ 3-β-hedroxysteroid dehydrogenase وبالتالي يؤثر على اصطناع:
  - الـ Aldosterone
  - الـ Cortisol
  - الهرمونات القندية
- يمكن أن يسبب اضطرابات معدية معوية

# الـ Mifepristone

- معاكس قوي ـ بالجرعات العالية ـ للستيروئيدات القشرية السكرية بالإضافة إلى أنه مضاد للبروجيستين Antiprogestin
- استعماله حالياً محدود في الحالات غير القابلة للتداخل الجراحي من متلازمة الـ ACTH المنتبذة ectopic ACTH syndrome (ورم منتبذ غير نخامي مفرز لـ ACTH)

# الـ Spironolactone

- مدر حافظ للبوتاسيوم يستعمل في معالجة ارتفاع الضغط الشرياني، وهو يتنافس مع الستيروئيدات القشرية المعدنية على المستقبلات
- يثبط عود امتصاص الصوديوم في الكلية
- يمكن أن يعاكس أيضاً اصطناع الألدوستيرون والتستوستيرون

- الاستعمالات السريرية:

ـ فرط الألدوستيرونية hyperaldosteronism

ـ الشعرانية hirsutism عند النساء (ربما بالتداخل مع مستقبلات الأندروجين في الجراب الشعري)

- التأثيرات الجانبية: فرط بوتاسيوم الدم، تثدي، اضطرابات الدورة الطمثية، اندفاعات جلدية

# الـ Eplerenone

- يرتبط بشكل نوعي بمستقبلات الستيروئيدات القشرية المعدنية حيث يعمل كمعاكس
- هذا الارتباط النوعي يسمح بتجنب حدوث التثدي المرافق لاستعمال الـ Spironolactone
- يستعمل كخافض للضغط الشرياني