

Préparé et présenté par: Dr Abdelouahab.F-Dr Chibani.NH .Dirigé par: Pr Nedjar.F

Université de Constantine. Faculté de médecine. Département de médecine.
Service de physiologie et des explorations cliniques fonctionnelles CHU Constantine
Année universitaire 2012 / 2013

Physiologie des glandes surrénales

(Cour de physiologie deuxième année médecine et pharmacie)

Plan

- 1-Introduction
- 2-Rappel anatomo-histologique
- 3-Gluco corticoïdes:
 - Structure
 - Biosynthèse
 - Transport
 - Mode d`action
 - Effets biologiques
 - Régulation
- 4-Minéralo corticoïdes stéroïdiens
 - Structure
 - Biosynthèse
 - Transport
 - Mode d`action
 - Effets biologiques
 - Régulation
 - Physiopathologie
- 5-conclusion



1-Introduction

Les glandes surrénales sont des glandes endocrines qui sécrètent des hormones indispensables à la vie, par leur rôle très important dans la régulation des grandes fonctions de l'organisme

2-Rappel anatomo-histologique

Les glandes surrénales sont au nombre de deux, une droite, une gauche. Elles sont situées chacune au voisinage du pôle supérieur du rein correspondant.

Elles sont constituées de 2 zones :

- une zone médullaire : médulo-surrénale qui sécrète principalement l'adrénaline
- une zone corticale composée de 3 parties :
 - la zone glomérulée qui synthétise les minéralo-corticoïdes (principalement l'aldostérone)
 - la zone fasciculée qui synthétise les glucocorticoïdes (principalement le cortisol).
 - la zone réticulée qui synthétise les androgènes.

3- Glucocorticostéroïdes:

Surtout le *cortisol* (hydrocortisone) et (en moindre quantité) la cortisone

3-1 -Structure

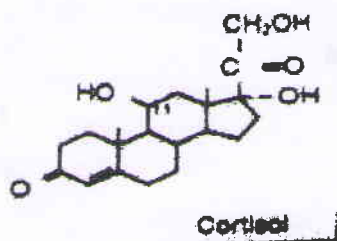


Figure1 [1]

3-2- Biosynthèse

- Le **cholestérol** est la substance de base des hormones stéroïdes. Le cholestérol contient 27 atomes de C.
- Les hormones stéroïdes sont synthétisés aussi dans d'autres glandes que les glandes surrénales. Le type d'hormone et le lieu de production sont en définitive fixés par :
 - la présence, ou non, de *récepteurs* aux hormones de contrôle de rang supérieur

(ACTH, FSH, LH, etc.) et la prédominance d'un type d'enzyme dans les cellules de la glande hormonale concernée.

-La **corticosurrénale** contient des *17-, 21- et 11-hydroxylases*, enzymes qui introduisent un groupement OH sur l'atome de C correspondant .

-Le cortisol est synthétisé par deux voies :

1-Après plusieurs étapes intermédiaires, le **prégnénolone** (21 atomes de C), précurseur des hormones stéroïdes, est formé à partir du Cholestérol et donne après quelque étapes intermédiaires le cortisol.

2-A partir du prégnénolone, la **progestérone** est synthétisée. Cette dernière n'est pas seulement une hormone sexuelle femelle, mais aussi le point de départ de la synthèse de toutes les autres hormones stéroïdes :

les *hormones de la corticosurrénale* (cortisol, aldostérone..)

les *hormones sexuelles mâles* (androgènes)

et d'autres hormones sexuelles femelles (*oestrogènes*)

-Ces deux voies ont des étapes communes.

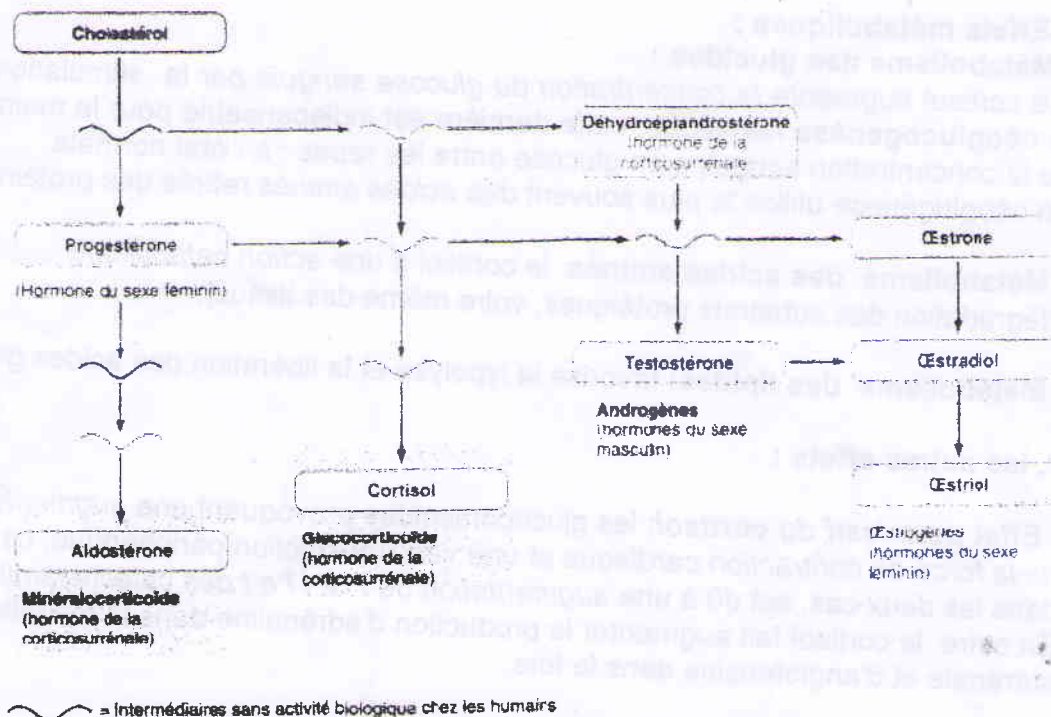


Figure 2. Biosynthèse des hormones stéroïdes[2]

3-3-Transport

Dans le sang, le **cortisol est transporté** sous forme liée, surtout à la *transcortine* (= *cortisol binding globulin = CBG*), une protéine spécifique de transport à forte affinité de liaison.

-La fixation protéique plasmatique à 91 %.

- La fraction libre seule constitue la forme active.

3-4-Mode d'action

Les hormones stéroïdes sont des hormones à récepteurs intracellulaires. Ils traversent facilement la membrane cellulaire grâce à leur bonne *liposolubilité*. Les **hormones stéroïdes** trouvent dans leurs cellules-cibles respectives la *protéine cytoplasmique de liaison*;

Le *complexe hormone protéine -réceptrice (H R)* migre dans le *noyau cellulaire* ou il induit la transcription de certains gènes (induction) ou bien l'inhibe.

Il s'ensuit une synthèse de protéines accrue ou amoindrie qui sera alors responsable de la réponse cellulaire finale.

3-5-Effets biologiques

Les récepteurs protéiques des glucocorticoïdes se retrouvent pratiquement dans tous les organes. Les effets (essentiels) des glucocorticoïdes sont de ce fait variés. Ils ont:

1-Effets métaboliques :

- Métabolisme des glucides :

Le cortisol *augmente la concentration du glucose sanguin* par la stimulation de la **néoglucogénèse** hépatique, cette dernière est indispensable pour le maintien de la concentration sanguine en glucose entre les repas ; à l'état normale. La néoglucogénèse utilise le plus souvent des *acides aminés* retirés des protéines.

- **Métabolisme des acides aminés:** le cortisol a une *action catabolique* (dégradation des substrats protéiques, voire même des tissus).

- **Métabolisme des lipides:** favorise la *lypolyse* et la libération des acides gras.

2. les autres effets :

- **Effet permissif du cortisol:** les glucocorticoïdes provoquent une *augmentation de la force de contraction cardiaque* et une *vasoconstriction périphérique*, ce qui dans les deux cas, est dû à une *augmentation de l'effet des catécholamines*. En outre, le cortisol fait augmenter la production d'adrénaline dans la médullo-surrénale et d'angiotensine dans le foie.

- **Effets anti-inflammatoires et antiallergiques:** surtout à forte dose.

- **Effet méniralocorticoïde :** les glucocorticoïdes ralentissent l'*excrétion de l'eau* et maintiennent un *taux de filtration glomérulaire* normal; Ils réagissent aussi avec les récepteurs à l'aldostérone, à forte dose, elles ont le même effet que l'aldostérone.

- **Action stimulante sur le système nerveux central**, en cas de fortes concentrations de glucocorticoïdes, donnent des *troubles psychiques*.

La plupart des effets des glucocorticoïdes cités ci-dessus composent également la réaction de stress (mobilisation du métabolisme énergétique, augmentation du travail cardiaque, etc.).

3-6-Catabolisme:

La dégradation des hormones stéroïdes se fait essentiellement dans le foie. Elles y sont généralement conjuguées, ensuite excrétées par la bile ou l'urine. Élimination essentiellement rénale.

3-7-Régulation

-Le *CRH* et l'*ACTH* sont responsables de la régulation, de la formation et de la libération des glucocorticoïdes.

La *sécrétion d'ACTH* se trouve, d'une part, stimulée par la *CRH* et l'adrénaline et, d'autre part, contrôlée (par rétroaction négative) par le *cortisol* (en partie par l'intermédiaire de la *CRH*).

-De plus, il existe un **rythme nycthéméral** spontané de la sécrétion de *CRH*, et par conséquent d'*ACTH* et de *cortisol*, dont le maximum se situe le matin.

-La sécrétion d'*ACTH*, et de *cortisol*, se fait par épisodes toutes les 2 à 3 heures.

-Le **stress** provoqué par le *travail corporel* ou par un *accablement psychique* augmente la sécrétion de *cortisol* par l'intermédiaire d'une libération accrue de *CRH* et une augmentation du tonus sympathique.

4-Les minéralocorticoïdes : principalement l' Aldostérone.

4-1-Structure :

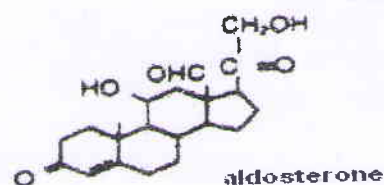


Figure 3[1]

4-2-Biosynthèse

La progestérone constitue le point de départ de la synthèse de l'aldostérone. Une hydroxylation sur l'atome C21 rend le stéroïde inattaquable par la 17-

Hydroxylase, et seuls les **minéralocorticoïdes**, donc la *corticostérone* et l'*aldostérone* peuvent être synthétisés.

4-3-Mode d'action

Le même des autres hormones stéroïdes.

La forte réabsorption de Na est obtenue par une synthèse accrue de protéines de transport (= *action d'origine génomique* elle débute 1/2 heure à 1 heure après son induction et l'effet maximal est atteint au bout de quelques heures)

4-4-Effets biologiques :

Au niveau du rein: L'aldostérone stimule la réabsorption de Na dans le tubule distal et le tube collecteur et augmente concomitamment la sécrétion du K ,

En cas d'augmentation chronique de l'apport en K, la capacité du mécanisme excréteur du K augmente (**adaptation au K**) Même dans le cas d'une fonction rénale réduite ; l'appareil tubulaire restant encore fonctionnel assure par cette adaptation l'équilibre du bilan potassique. Par ailleurs dans ce cas plus du tiers de l'excrétion du K peut être pris en charge par le colon.

-Son rôle essentiel est de régler le transport du Na et du K au niveau du rein de l'intestin et même d'autres organes.

4-5-Régulation:

-La sécrétion d'aldostérone est stimulée par :

a) une *diminution du volume sanguin et de la pression sanguine* (par l'intermédiaire de l'*angiotensine II*)

et l'*Aldostérone inhibe la sécrétion de la rénine* (rétroaction négative).

b) une *hyperkémie stimule directement la sécrétion d'Aldostérone*

-L'ACTH stimule la synthèse d'Aldostérone

5-Conclusion

Les glandes surrénales ont une grande importance pour le fonctionnement du corps et pour son adaptation à la situation de stress.