

Université de Constantine. Faculté de médecine. Département de médecine.
Service de physiologie et des explorations cliniques fonctionnelles CHU Constantine
Préparé par: Dr F Abdelouahab- Dr NH Chibani. Dirigé par: Pr F Nedjar
Année universitaire 2013 /2014

Physiologie des glandes surrénales

(Cour de physiologie deuxième année médecine et pharmacie)

Directeur du département de médecine

Le responsable du module

Pr A. AISSAOUI
Physiologie
Explorations fonctionnelles
CH.U.C.

Dr. F Abdelouahab

Dr F ABDELWAHAB - Pr. Titulaire
Médecin spécialiste
Explorations Cliniques &
Fonctionnelles

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: cortisol - cortisone.

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

3-1 -Structure

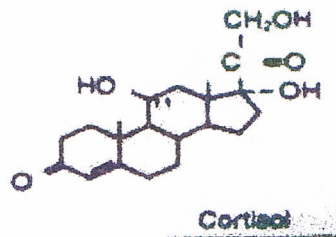


Figure1 [1]

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 prégnénone (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 prégnénone, la progesténone 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.

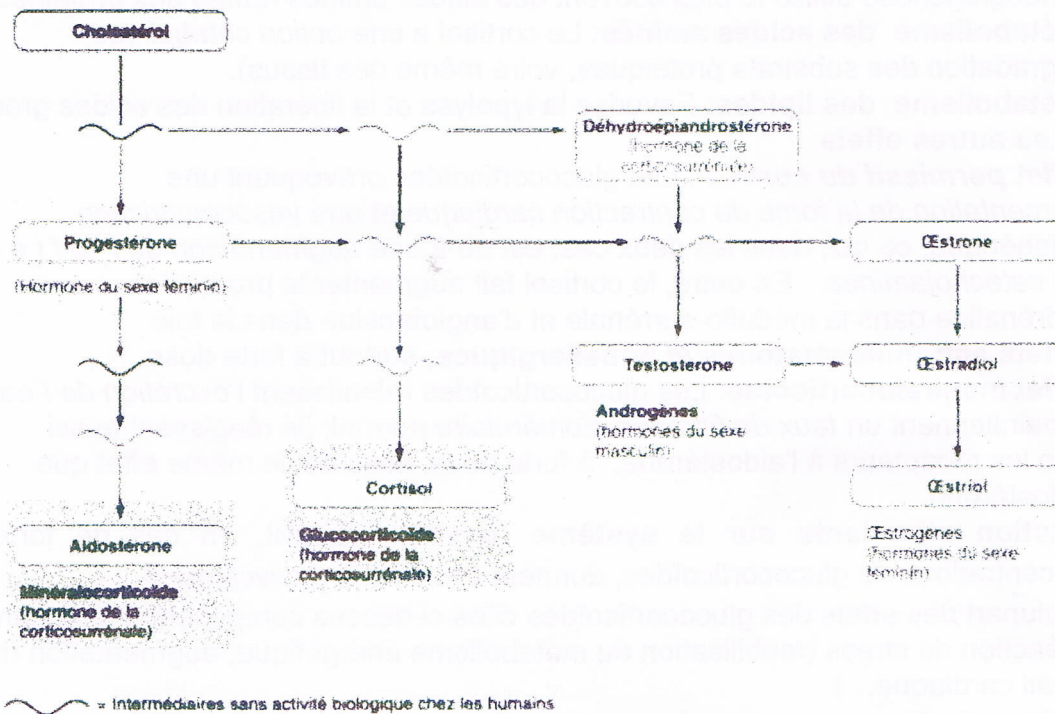


Figure 2. Biosynthèse des hormones stéroïdes[2]

3-3-Transport CBG

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 néoglucogén^e hépatique, cette dernière est indispensable pour le maintien de la concentration sanguine en glucose entre les repas ; à l'état normale.

- La néoglucogén^e 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 lipolyse 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 minéralocorticoïde:** 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...).

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 nyctéméral 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

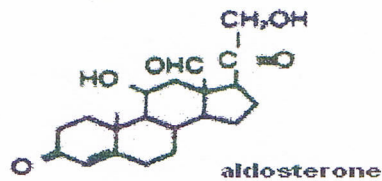


Figure 3[1]

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.