

# Bijnieren

*Uit 'Anatomie, fysiologie en enige pathologie' - L. L. Kirchmann; De Tijdstroom, Lochem, 1990 - pg. 413-420*

De twee bijnieren (glandulae suprarenales; de Engelse naam is adrenal glands) liggen als kleine driehoekige kapjes op de nieren (op elke nier één). Ze hebben functioneel niets met de nieren te maken. Een normale bijnier weegt gemiddeld 7 gram. Eigenlijk is de bijnier een dubbel orgaan. Ze bestaat uit:

- ◆ een buitenste laag, de schors (cortex); deze scheidt vele hormonen af,
- ◆ een binnenste laag, het merg (medulla); deze vormt twee hormonen.

Beide delen functioneren geheel onafhankelijk van elkaar; hun werking wordt ook geheel verschillend gereguleerd.

De bijnier, althans de bijnierschors, is voor het leven onmisbaar. Het bijnier-merg heeft slechts een ondersteunende taak bij de werking van het sympathische deel van het autonome zenuwstelsel.

Worden beide bijnieren geheel weggenomen, dan treedt na enkele etmalen de dood in. De reservecapaciteit van de bijnieren is groot: het is gebleken dat men in leven kan blijven wanneer ten minste één tiende deel ervan is overgebleven. Gelukkig is substitutie met synthetische bijnierschorshormonen tegenwoordig een goed alternatief voor het verloren gaan van de bijnierfunctie.

## **Bijnierschors**

De bijnierschors is ongeveer 1 á 2 mm dik. Deze schorslaag stamt uit hetzelfde weefsel als de geslachtsklieren. Ze bestaat uit drie lagen, die uit strengen epitheelweefsel bestaan welke radiaal zijn gerangschikt met zeer veel bloedvaten ertussen. Aan het oppervlak vindt men een epitheellaag met meer kluwenvormig gerangschikte cellen; de binnenste laag van de schors toont een netvormige vertakking. De cellen zijn met lipoid(vet)druppels gevuld. De verschillen in structuur hangen weer samen met de verschillende soorten hormonen die geproduceerd worden.

De bijnierschors is het best doorbloede orgaan in ons lichaam; ze bevat vele vitaminen, vooral vitamine C. De hormonen die door de schors worden gevormd vat men samen onder de naam corticosteroiden (ook wel ingekort tot corticoïden). Van deze hormonen is een veertigtal bekend; hiervan is slechts een deel biologisch werkzaam. Tot de belangrijkste bijnierschorshormonen rekent men corticosteron, hydrocortison (cortisol) en aldosteron. Bijnierloze proefdieren of lijders aan bijnierschorsinsufficiëntie (onvoldoende werking van de bijnierschors) blijven in leven wanneer ze met deze drie stoffen worden behandeld.

In de loop der jaren is het gelukt vele corticoïden kunstmatig (synthetisch) te bereiden. Deze synthetische producten hebben dezelfde werking als de door de bijnierschors zelf gevormde corticoïden. Tot de synthetische groep behoren onder meer prednison, prednisolon, triamcinolon en dexamethason. Zo kan men een onderscheid maken tussen de natuurlijke (door de bijnierschors zelf geproduceerde) corticoïden en de synthetische cortieffiden. Tot de eerste groep behoren:

- ◆ corticosteron; hiervan wordt 2 á 5 mg per 24 uur gevormd;
- ◆ hydrocortison (cortisol); hiervan wordt 15 á 30 mg per 24 uur gevormd uit het eveneens in de bijnierschors aanwezige cortison;
- ◆ aldosteron; hiervan wordt slechts 0,05 á 0,15 mg per 24 uur gevormd.

Deze drie hormonen worden niet opgeslagen; de bijnierschors produceert ze voortdurend, mede afhankelijk van de behoefte van het lichaam en scheidt ze onmiddellijk uit naar de bloedbaan. De hele hoeveelheid die in het menselijk lichaam circuleert wordt elke twee á drie uur vernieuwd. Behalve de zo juist genoemde hormonen produceert de bijnierschors ook nog een groep hormonen waarvan de werking

analoog is aan die van de geslachtshormonen. Deze kleine hoeveelheden mannelijk geslachtshormoon die in de bijniere worden gevormd, hebben echter slechts een verwaarloosbaar effect.

### **Werking van de bijnierschors hormonen**

De werking van de bijnierschors hormonen is zeer gecompliceerd. Men kan het best een indeling maken naar hun functie:

- ◆ hormonen met een mineralocorticoïde werking,
- ◆ hormonen met een glucocorticoïde werking,
- ◆ hormonen met eenzelfde werking als de geslachtsklieren (steroïde geslachtshormonen).

#### **Hormonen met mineralocorticoïde werking**

Mineralocorticoïden, bij de mens voornamelijk het hormoon aldosteron, zijn betrokken bij de natrium- en kaliumhuishouding van het lichaam.

Voor de natriumvoorraad in het lichaam wordt door het aldosteron bewaakt. De opname van natrium wordt door dit hormoon bevorderd, niet alleen in de niertubuli, maar ook in de zweet- en speekselklieren. Tegelijk met de opname van natrium vindt - obligaat - uitscheiding van kalium plaats.

In ons lichaam heeft het hormoon aldosteron uitsluitend deze functie. De synthetische producten DOC (desoxycorticosteron) en DOCA (desoxycorticosteronacetaat) hebben dezelfde werking als aldosteron. Het aldosteron wordt in het lichaam afgebroken; de afbraakproducten worden met de urine uit het lichaam verwijderd. De per etmaal uitgescheiden hoeveelheid van dit hormoon (deze is te bepalen) is een maatstaf voor de aldosteronproductie van de bijnierschors. De productie wordt geregeld onder invloed van de nieren, en wel door het daar geproduceerde hormoon renine. Dit wordt onder andere gevormd onder invloed van de hoogte van de bloeddruk.

#### **Hormonen met glucocorticoïde werking**

De hormonen met deze werking worden glucocorticoïden genoemd. Ze hebben een ingrijpend effect op de eiwit-, vet- en koolhydraatstofwisseling en op de ontstekingsreacties van het lichaam. Men onderscheidt de volgende invloeden:

- ◆ De werking op eiwitten en in mindere mate op vetten. De hormonen van deze groep stimuleren in de lever de omzetting van de eiwitten en vetten in koolhydraten, met name het glycogeen. Dit proces wordt gluconeogenese genoemd. Verder remmen ze de eiwitopbouw en versterken ze de eiwitafbraak;
- ◆ De werking op bindweefselvorming. De bindweefselvorming (bijvoorbeeld van granulatieweefsel in wonden) wordt geremd;
- ◆ Glucocorticoïden hebben een algemeen remmend effect op de werking van het immuunsysteem van het lichaam. Ze bewerkstelligen onder andere een daling van het aantal lymfocyten in het bloed. Van deze eigenschap wordt gebruik gemaakt na orgaantransplantaties. Immunoreacties worden in dat geval mede onderdrukt met hoge doses corticosteroiden.  
Ook de hoeveelheid eosinofielen in het bloed daalt onder invloed van de corticosteroiden. Deze witte bloedlichaampjes spelen een rol bij allergische reacties van het lichaam. Dus ook bij allergische reacties kan gebruik van deze hormonen verlichting brengen;
- ◆ In hoge doses hebben deze glucocorticoïden een algemeen ontstekingsremmend effect, vooral omdat ze het optreden van weefseldestructie tegengaan.
- ◆ Vanwege deze eigenschappen worden gesynthetiseerde corticosteroiden toegepast bij een veelheid aan aandoeningen waarbij immuun- en/of allergische reacties in het spel zijn, zoals reumatoïde artritis, astma bronchiale, eczemen en andere (auto)immunoreacties;
- ◆ Glucocorticoïden hebben hier niet nader gespecificeerde - maar wel belangrijke - stofwisselingsfuncties in alle lichaamscellen. Een acute uitval van de bijnierschors en daarmee de productie van glucocorticoïden leidt snel tot de dood.

De vele bijnierschors hormonen hebben bijna alle een sterk glucocorticoïde werking; de belangrijkste zijn hydrocortison (cortisol) en corticosteron. Het is gebleken dat deze hormonen vrijwel altijd tevens een

lichte mineralocorticoïde werking hebben.

De glucocorticoïden die in de circulatie komen worden in de lever afgebroken en met de nieren uitgescheiden. Het is mogelijk de afbraakprodukten van de glucocorticoïden, de 17-ketogenen, in de urine te bepalen. De hiervan per etmaal uitgescheiden hoeveelheid geeft een inzicht in de functie van de bijnierschors hormonen met glucocorticoïde werking.

### ACTH

De glucocorticoïden worden in hun afscheiding gereguleerd door ACTH, het adrenocorticotrope hormoon van de hypofysevoorkwab. Er bestaat tussen ACTH en de glucocorticoïden een terugkoppelingsmechanisme (op dezelfde manier als tussen het schildklierhormoon en het thyreotrope hormoon van de hypofysevoorkwab). Bij een hogere ACTH-spiegel in het bloed wordt de bijnierschors tot werking aangezet, met als gevolg dat meer corticoïden worden afgescheiden. Een hoog gehalte aan corticoïden in het bloed remt daarentegen de vorming en de afscheiding van ACTH in de hypofysevoorkwab (zie figuur 2).

Behalve door dit terugkoppelingsmechanisme worden de secretie van ACTH en daarmee de corticosteroïden beïnvloed door prikkels van buiten en van binnen, vanuit het lichaam zelf. Hierbij moet men denken aan fysiologische prikkels zoals inspanning of temperatuurschommelingen, maar vooral ook aan pathologische toestanden zoals infecties, bloedingen of stress. Al deze prikkels kunnen leiden tot een verstoring van het interne milieu van het lichaam. De werking van de glucocorticoïden blijkt er juist continu op gericht te zijn de samenstelling van het interne milieu te stabiliseren. De genoemde prikkels leiden via het hypofyse-hypothalamussysteem dan ook tot een stijging van de productie van corticosteroïden door de bijnierschors. In de hypothalamus komt CRF, de corticotropine-releasing factor vrij, die de hypofyse aanzet tot de aanmaak van ACTH. Stijging van de cortisolspiegel leidt dan weer tot een demping, een terugkoppeling, zowel via de hypothalamus als de hypofyse.

### **Steroïde geslachtshormonen**

De bijnierschors hormonen met eenzelfde werking als die van de geslachtshormonen worden steroïde geslachtshormonen genoemd. In deze groep bevinden zich hormonen die zowel qua structuur als qua werking analoog zijn aan de geslachtshormonen. Men onderscheidt drie groepen van steroïde geslachtshormonen:

- ◆ De androgenen. Deze hormonen oefenen een vermannelijkende werking uit. De androgenen werken als het mannelijk geslachtshormoon testosteron;
- ◆ De oestrogenen of estrogenen. Deze hormonen werken als het vrouwelijk geslachtshormoon oestron of estron;
- ◆ De progestatieve hormonen. Deze werken als het vrouwelijk geslachtshormoon progesteron.

De androgenen zijn de enige geslachtshormonen die door de bijnierschors in voldoende mate worden geproduceerd om enig effect te hebben. Dit effect is echter praktisch verwaarloosbaar, door de zwak androgeen werking van dit hormoon, en de kleine hoeveelheden waarin het wordt geproduceerd.

De afbraakprodukten van deze steroïden zijn de neutrale (niet-werkzame) 17-ketosteroïden. Deze worden met de urine uitgescheiden. De bepaling daarvan geschiedt aan de hand van de 24-uurs urine (de totale hoeveelheid urine die per 24 uur wordt uitgescheiden). Bij de vrouw is de bijnierschors vrijwel de enige bron van productie van hormonen met een androgeen effect.

### **Stoornissen in de functie van de bijnierschors**

Evenals bij andere hormoonproducerende weefsels kent men bij de bijnierschors toestanden van hyperfunctie en hypofunctie. De oorzaak kan in de eerste plaats zijn gelegen in de bijnierschors zelf, waar een hormoonproducerend gezwel hyperfunctie kan veroorzaken of waar door infecties, auto-immunreacties of andere oorzaken weefsel te gronde kan gaan, zodat een hypofunctie ontstaat. Maar omdat de bijnierschors functioneert in samenhang met de hypofyse, kan ook daar de oorzaak van hyper- of hypofunctie van de bijnierschors liggen. Met name hyperfunctie van de bijnierschors moet nogal

eens op het conto worden geschreven van een overproductie van het bijnierschorsstimulerend hormoon, het ACTH, in de hypofyse.

Omdat door de schors verschillende soorten hormonen worden geproduceerd, kan het ziektebeeld wisselen met de aard van het hormoon waarvan over- of onderproductie bestaat. Deze verschillende vormen komen in het onderstaande stuk aan de orde.

### **Hyperfunctie van het mineralocorticoïde systeem**

Een hyperfunctie van dit systeem wordt het syndroom van Conn of hyperaldosteronisme genoemd. De oorzaak is meestal een aldosteronproducerend gezwel van de schors, zelden een hyperplasie. Soms kan een renineproducerend gezwel in de nieren de oorzaak zijn. Het hormoon renine stimuleert de productie van aldosteron.

Het syndroom van Conn wordt gekenmerkt door een verhoogde kaliumuitscheiding met de urine, waarbij het kaliumgehalte van het bloed daalt (hypokaliëmie). Het natriumgehalte in het bloed is verhoogd en de natriumuitscheiding van de urine verlaagd. Men vindt oedemen, soms ook bloeddrukverhoging, en verder spierzwakte als uiting van het kaliumtekort. De uitscheiding van aldosteron met de urine is sterk verhoogd.

### **Hyperfunctie van het glucocorticoïde systeem**

Een hyperfunctie van dit systeem noemt men het syndroom van Cushing. Het Cushing-syndroom kan worden veroorzaakt door een ACTH-overproductie van de hypofyse, bijvoorbeeld door een adenoom, een gezwel van de ACTH-producerende kliercellen. Ook een gezwel van de schors zelf, goedaardig (adenoom) of kwaadaardig (carcinoom), kan leiden tot het ontstaan van dit syndroom. Soms staat een algehele hyperplasie van de schors aan de basis van deze overproductie van glucocorticoïden.

Men vindt bij het Cushing-syndroom een verhoogde afbraak van de eiwitten in de lever. Tevens wordt de eiwitaanmaak geremd. Hierdoor gaan het protoplasma en eiwitten van bepaalde weefselcellen (voornamelijk van de huid, de spieren en de beenderen) te gronde. De huid vertoont blauwe striae, er treedt algehele spierslapt op, met atrofie van de spieren en het verlies aan eiwitten in het beenweefsel veroorzaakt brosse botten (osteoporose).

De omzetting van eiwitten in koolhydraten (gluconeogenese) wordt bevorderd. Het gevolg hiervan is een verhoging van het bloedsuikergehalte; men spreekt in dit geval van steroïddiabetes. Verder wordt een deel van de koolhydraten in vet omgezet. Men ziet bij dergelijke patiënten een abnormale vetafzetting aan de romp, de hals en het gelaat (vollemaansgezicht).

Men kan bij het syndroom van Cushing ook symptomen vinden van een verhoogde mineralocorticoïde functie; dit uit zich in oedemen en hypertensie.

### **Hyperfunctie van de androgeen werkende steroïden**

Men spreekt bij een hyperfunctie van de androgeen werkende steroïden van het adrenogenitaal syndroom. Een hyperfunctie van de andere steroïden met een werking als die van de geslachtshormonen (de oestrogenen en de progestatieve hormonen) ziet men eigenlijk nooit.

De oorzaak van het adrenogenitaal syndroom ligt in enzymdefecten bij de aanmaak van steroïden, waardoor in de bijnierschors abnormale hoeveelheden androgenen worden gevormd.

Treedt deze hyperfunctie bij rijpere vrouwen op, dan ziet men virilisatie (vermannelijking): lage stem, overmatige haargroei (hirsutisme), baardgroei, atrofie van de mammae en verder vaak amenorrhoea (achterwege blijven van de menstruatie). Bij mannen uit een overproductie van de androgene steroïden zich in hypermasculinisatie (te sterke vermannelijking). Bij kinderen treden ontwikkelingsstoomissen in de genitale sfeer op: bij jongens een vervroegde puberteit, bij meisjes een masculinisering, met een schijnbare geslachtsomkering.

## **Hypofunctie van de bijnierschors**

Acute hypofunctie van de bijnierschors kan ontstaan door:

- ◆ Een infectieziekte, zoals een complicatie van meningitis, een meningokokkensepsis (syndroom van Waterhouse-Friedrichsen);
- ◆ Een farmacologische oorzaak. Wanneer een patiënt voor een bepaalde ziekte langdurig hoge doses corticoiden krijgt toegediend wordt de ACTH-afscheiding door de hypofysevoorkwab zo sterk geremd dat de bijnierschors als het ware 'inslaapt' en zelf geen hormonen meer produceert. Stopt men nu abrupt met de toediening van het corticoïd, dan ontstaat ook een acute bijnierschorsinsufficiëntie;
- ◆ Onder bepaalde omstandigheden, bijvoorbeeld door koorts, infectie, een ernstig trauma, een operatie, acute stress, kan de behoefte van het lichaam aan corticosteroiden sterk toenemen, waardoor tijdens een chronische bijnierschorsinsufficiëntie een acute verslechtering, een crisis, optreedt. De patiënt krijgt dan een acute bijnierschorsinsufficiëntie bovenop de chronische. Hierbij treedt een acute ontsporing van de gehele stofwisseling in alle lichaamscellen op, met hersenbeschadiging, ademhalingsstoornissen, bloeddrukdaling en coma, waarna de dood spoedig intreedt. De eerste symptomen hiervan zijn vaak extreme moeheid, misselijkheid en braken.

Eénzelfde toestand kan optreden bij een persoon die een latente bijnierschorsinsufficiëntie bezit, in welk geval dus niet bekend is dat de bijnierschors onvoldoende werkt. Door bovengenoemde oorzaken raakt deze patiënt ook in een toestand van acute bijnierschorsinsufficiëntie.

De chronische bijnierschorsinsufficiëntie op basis van een ziekteproces in de bijnierschors, zoals een (vroeger nogal eens voorkomende) tuberculeuze ontsteking, wordt de ziekte van Addison genoemd. Maar ook hier kan de hypofyse aan de basis staan van de aandoening, door een verlaagde productie van ACTH. Ook uitzaaiingen van kwaadaardige gezwellen (metastasen) elders in het lichaam naar de bijnierschors, of afzetting van stoffen in de schors die het functioneren belemmeren, zoals amfloid, kunnen leiden tot een bijnierschorsinsufficiëntie.

Het tekort aan mineralocorticoïde werking veroorzaakt uitdroging door zout- en vochtverlies met de urine, indikking van het bloed, daling van de bloeddruk en verhoging van het kaliumgehalte van het bloed.

Het tekort aan glucocorticoïde werking veroorzaakt stoornissen in de resorptie van allerlei voedingsstoffen in de darm; de bloedsuikerspiegel daalt veelal. De patiënt klaagt over moeheid, verminderde eetlust, misselijkheid en diarree.

In de urine vindt men een verlaagde uitscheiding van de 17-ketogenen (afkomstig van de glucocorticoïden) en een verlaging van de neutrale 17-ketosteroiden. Deze laatste zijn, zoals reeds is opgemerkt, bij de vrouw vrijwel uitsluitend afkomstig uit de bijnierschors, bij de man uit de bijnierschors en de testikels.

## **Bijniermerg**

Het bijniermerg bestaat uit een vorm van zenuwweefsel: het is een onderdeel van het sympathische zenuwstelsel. Tussen de cellen van dit weefsel liggen bloedsinussen, die zorgen voor de opname van het geproduceerde hormoon in het bloed.

Het zenuwweefsel is met bepaalde kleurstoffen (chromozouten) bruin te kleuren. Men heeft daarom de cellen uit dit weefsel chromaffine of feochrome cellen genoemd. Het is gebleken dat dit chromaffine systeem ook elders in het lichaam voorkomt, en wel in de darmwandklieren, elders in het sympathische zenuwstelsel en langs bloedvaten in het kleine bekken. De mens kan daarom zijn bijniermerg missen, zonder dat er klachten optreden, omdat de functie hiervan door het andere chromaffine weefsel kan worden overgenomen.

Het bijniermerg wordt niet, zoals de schors van de bijnier, langs hormonale weg tot functie aangezet;

het staat dus niet onder invloed van de hypofyse, maar van het vegetatieve zenuwstelsel, dat het bijniermerg rechtstreeks prikkelt.

Het bijniermerg scheidt twee hormonen af: adrenaline en noradrenaline. Beide behoren tot de catecholaminen en ontstaan uit bepaalde aminozuren.

Kenmerkend voor het bijniermerg is, dat de cellen in staat zijn het sereet vast te houden tot het nodig is voor gebruik elders in het lichaam, in tegenstelling tot de schorscellen, die het gevormde sereet continu uitscheiden.

Op andere plaatsen in het vegetatieve zenuwstelsel, met name in het sympathische zenuwstelsel, worden deze beide hormonen eveneens gevormd en afgescheiden. Prikkeling van de nervus splanchnicus bijvoorbeeld heeft tot gevolg dat adrenaline aan het bloed wordt afgegeven.

### **Adrenaline heeft vele werkingen:**

- ◆ zij werkt stimulerend op de stofwisseling;
- ◆ zij verhoogt de hartfrequentie;
- ◆ zij werkt op de koolhydraatstofwisseling (verhoging van de bloedsuikerspiegel door omzetting van glycogeen in glucose in de lever);
- ◆ zij werkt remmend op de darmperistaltiek (verslapt dus de darmen);
- ◆ zij vernauwt de bloedvaten van de huid en de bloedvaten in het gebied van de nervus splanchnicus, beide door inwerking op de gladde spiervezels;
- ◆ zij heeft een bloeddrukverhogende werking door de inwerking op de gladde spiervezels van de arteriolen (onder meer in de nieren);
- ◆ zij veroorzaakt een verwijding van de pupillen (pupildilatatie);
- ◆ zij verslapt de spieren van de bronchi, verwijdt dus de bronchi.

Adrenaline werkt niet op het dwarsgestreepte spierweefsel.

### **Noradrenaline**

Dit bijniermerghormoon heeft een vernauwend effect op de bloedvaten (op de arteriolen) en veroorzaakt daardoor een bloeddrukstijging. Noradrenaline werkt veel minder op de stofwisseling dan de adrenaline en heeft geen invloed op de werking van het hart.

Bij lichamelijke inspanning of emoties worden de in het bijniermerg opgeslagen hormonen in het bloed uitgestort; zo stijgt de bloeddruk bij schrik of inspanning en neemt de hartfrequentie toe. Het lichaam past zich op deze manier aan stress en inspanning aan.

Zowel adrenaline als noradrenaline worden in het lichaam vrij snel afgebroken. De afgifte van de hormonen aan het bloed moet van ogenblik tot ogenblik door het bijniermerg geschieden, aangepast aan de behoefte van het moment.

## **Stoornissen in defunctie van het bijniermerg**

### **Hyperfunctie van het bijniermerg**

Hyperfunctie van het bijniermerg ontstaat meestal door een gezwel van het chromaffiene weefsel. Dit gezwel wordt een feochromocytoom genoemd.

Het is meestal goedaardig, hoewel de klinische verschijnselen van zeer ernstige aard kunnen zijn. De gezwellen scheiden overmatige hoeveelheden adrenaline en noradrenaline in de bloedbaan af. Uit de zojuist beschreven werking van deze hormonen wordt het ziektebeeld verklaard. Men vindt:

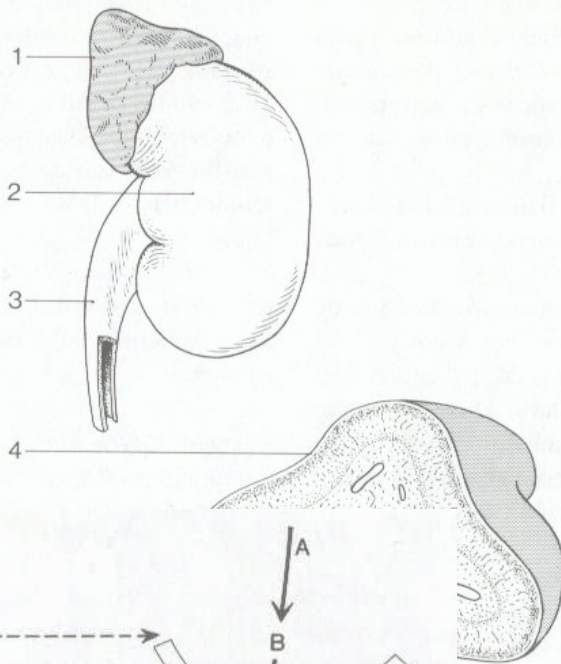
- ◆ verhoging van de bloeddruk, aanvalsgewijs (deze aanvallen gaan dan vaak gepaard met hoofdpijn, hartkloppingen en zweten) of permanent;
- ◆ afwijkingen in de hartfrequentie (deze is vaak versneld);
- ◆ een verhoogd bloedsuikergehalte met glucosurie (suiker in de urine).

Eén van de hulpmiddelen om de diagnose te stellen is het aantonen van de te grote hoeveelheden afgescheiden adrenaline en noradrenaline in het bloed en de afscheiding ervan in de urine. In de urine bepaalt men de concentratie van het afbraakproduct vanillyl-amandelzuur of VMA (Engels: vanillyl mandelic acid). Bij een feochromocytoom is de hoeveelheid VMA sterk verhoogd. Ook andere factoren kunnen echter het VMA beïnvloeden, zoals de aanwezigheid van veel vanille in het voedsel. Dit betekent dat de uitkomst van deze proef voorzichtig dient te worden geïnterpreteerd.

Wanneer de oorzaak van de ziekte een goedaardig gezwel is leidt operatieve verwijdering daarvan tot genezing.

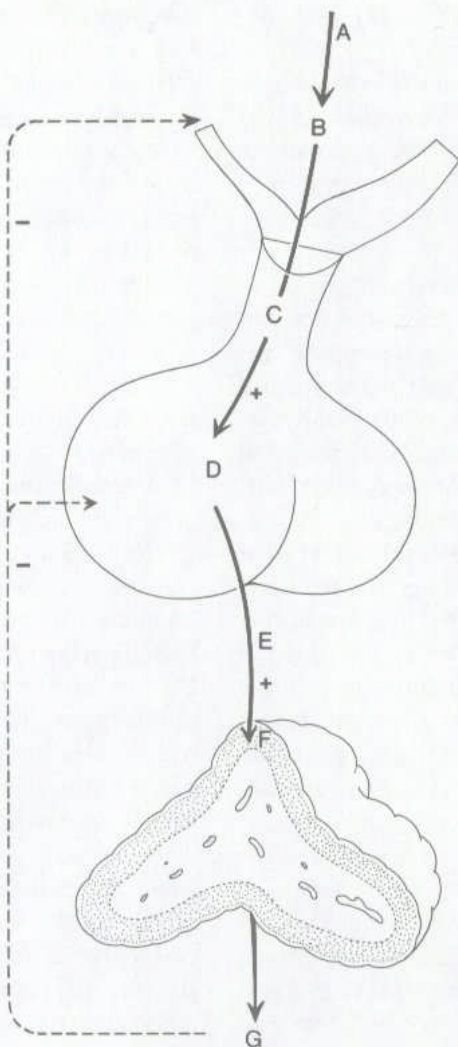
### Hypofunctie van het bijniermerg

Een hypofunctie van het bijniermerg geeft geen aanleiding tot klachten. Bij de ziekte van Addison vindt men wel uitvalsverschijnselen van de schors, maar de functie van het merg wordt door het chromaffine weefsel elders in het lichaam overgenomen.



Figuur 1: De bijnier.  
A. vooraanzicht linker- en bijnier.  
B. doorsnede bijnier.

- 1. bijnier
- 2. nier
- 3. ureter
- 4. kapsel van de bijnier
- 5. schors (cortex)
- 6. merg (medulla).



Figuur 2 Terugkoppelingssysteem van de bijnier.

Prikkels (A) als inspanning, stress, enzovoort zetten de hypothalamus (B) aan tot de productie van corticotropine-releasing factor (CRF) (C). Dit zorgt voor de afscheiding in de hypofyse (D) van het ACTH (E), het adrenocorticotroop hormoon. Dit stimuleert de bijnierschors tot de productie van de verschillende corticosteroiden (F). Deze remmen de productie van CRF en ACTH in hypothalamus en hypofyse (G).