

## Glândula pineal

(Newton da Cruz Rocha)

A glândula pineal ou epífise (não confundir com hipófise ) está situada na parede posterior do teto do diencéfalo e tem origem endodérmica (ligação com o teto do 3º ventrículo ou ventrículo médio). Tem forma ovóide e lembra um caroço de azeitona. O interesse pela glândula é bastante antigo sendo que seus primeiros estudos datam 300 anos antes de Cristo e o filósofo francês René Descartes (1596-1650) já se interessava pela mesma e atribuía a ela a função de ser a sede da alma . De lá para cá foram feitas várias pesquisas, sendo algumas sem nenhum fundamento e só as mais recentes tem dado alguma contribuição científica.

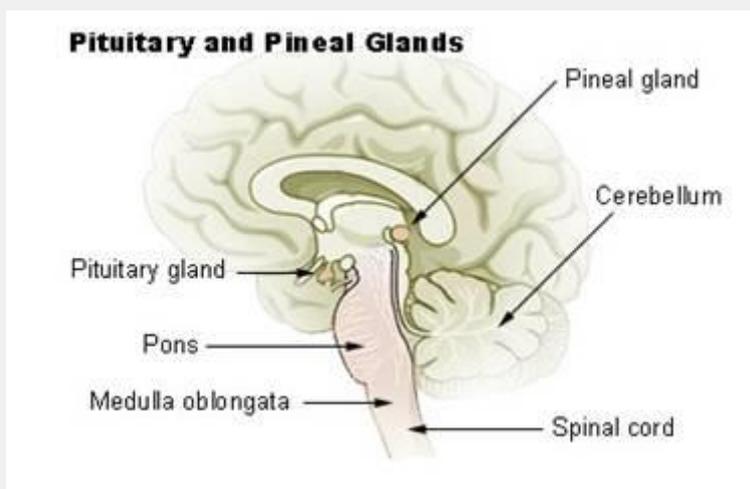


Fig. 1 : Localização da glândula pineal. Fonte:

<http://www.doencasendocrinas.com.br/doencas.htm>

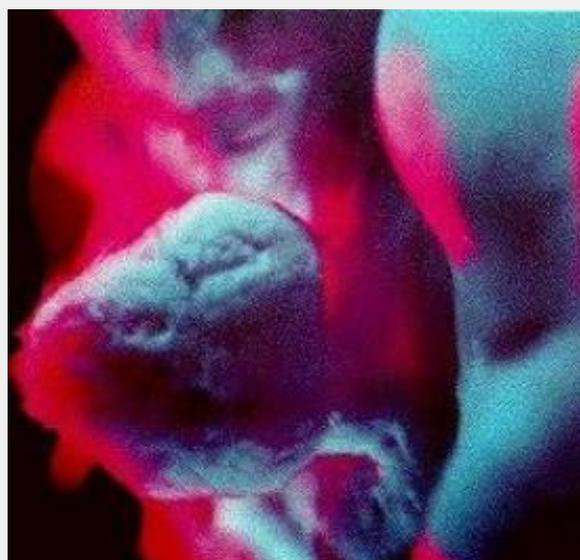


Fig. 2 : Glândula pineal humana. Adaptado de <http://www.williamhenry.net/spear.html>

Fonte: <http://www.starweave.com/pinealsummary/>

Descobriu-se que ela apresenta metabolismo intenso e grande captação de substâncias como aminoácidos, fósforo e iodo, sendo que no caso deste último só perde para a tireóide. Ela está ligada ao terceiro ventrículo e produz o hormônio melatonina durante a noite, devido à ausência de luz. É constituída por pinealócitos (produtoras de melatonina), astrócitos, e vasos sanguíneos.

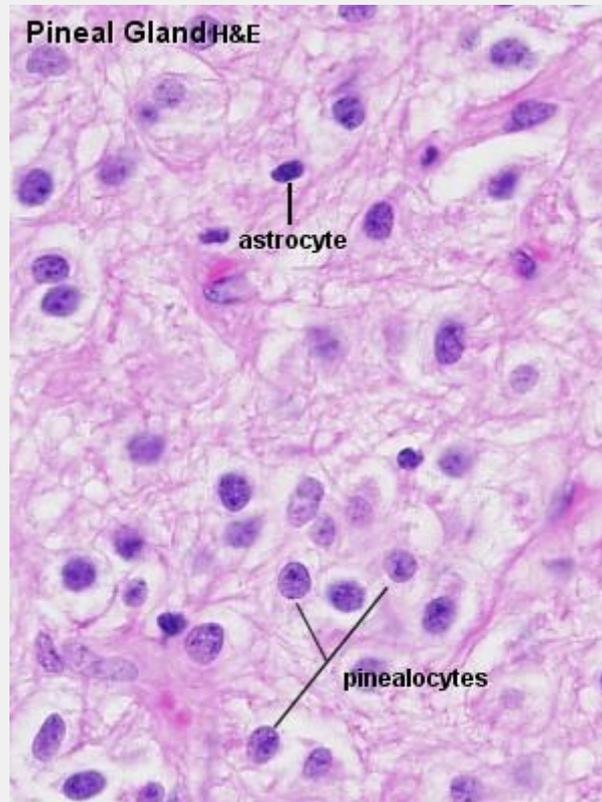
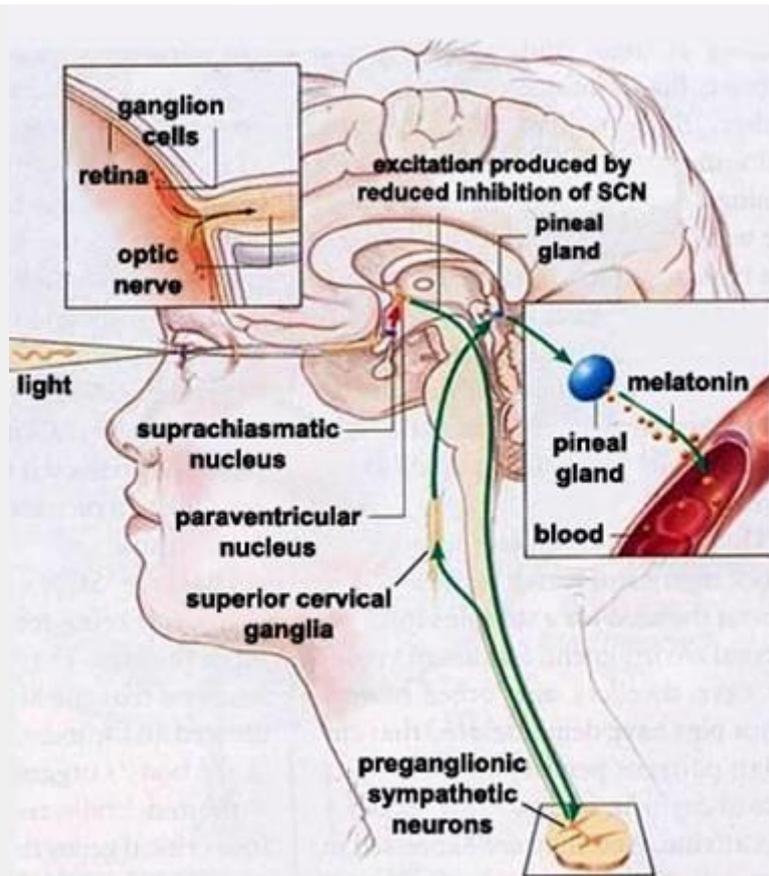


Fig. 3: Corte histológico de glândula pineal.

Fonte: <http://www.lab.anhb.uwa.edu.au/mb140/CorePages/Endocrines/endocrin.htm>

Pelo fato dela estar ligada ao terceiro ventrículo e, desta forma, ao líquido (LCR) pode liberar substâncias para o mesmo e para o sangue hipofisário, que parecem interferir na hipófise tanto na síntese de GH como de GnRH.

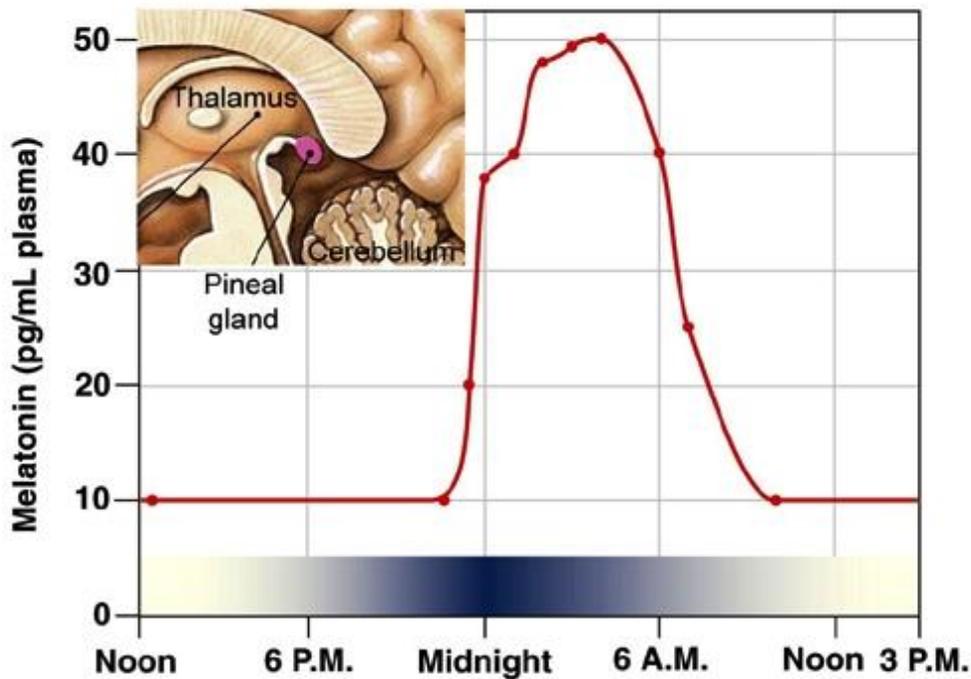
Seu funcionamento depende da luminosidade que atinge seus receptores celulares na retina e que trafegam pelo SNC passando pelo núcleo supraquiasmático. Tais vias seguem para a medula espinhal e atingem os neurônios vegetativos da coluna intermédio-lateral. Daí passam pela cadeia ganglionar cervical e, aderidos à carótida interna, atingem a glândula. Neste ponto os terminais vegetativos são de tipo  $\beta$ -adrenérgicos e acoplam com receptores de membrana. A ativação do sistema AMP cíclico ordena a pineal a produzir melatonina, seu principal hormônio (não confundir com melanina, pigmento dos melanócitos).



**Fig. 4: Mecanismo de estimulação da secreção de melatonina.**

Fonte: [http://thebrain.mcgill.ca/flash/a/a\\_11/a\\_11\\_cr/a\\_11\\_cr\\_hor/a\\_11\\_cr\\_ho\\_r.html](http://thebrain.mcgill.ca/flash/a/a_11/a_11_cr/a_11_cr_hor/a_11_cr_ho_r.html)

O ritmo de secreção da melatonina segue um ritmo circadiano, sendo liberada no período escuro e inibida pela claridade. O produto sanguíneo inicial é o triptofano, que por transformações sucessivas (enzimáticas) dá origem à melatonina. Entre tais enzimas podemos destacar a HIOMT que também está vinculada ao metabolismo dos adrenérgicos (bioquímica dos terminais vegetativos simpáticos).



Melatonin is the “darkness hormone,” secreted at night as we sleep. It is the chemical messenger that transmits information about light-dark cycles to the brain center that governs the body’s biological clock.

(Adapted from J. Arendt, *Clin. Endocrinol.* 29: 205–229, 1988.)

Copyright © 2007 Pearson Education, Inc., publishing as Benjamin Cummings.

Figure 7.22

**Fig. 5: Variação dos níveis séricos de melatonina ao longo do dia.**

Fonte: <http://www.colorado.edu/intphys/Class/IPHY3430-200/022endocrine1.htm>

A glândula tem seu ponto alto de desenvolvimento à época da puberdade, quando é máxima a produção de melatonina. A partir daí, a glândula sofre um processo de calcificação progressiva e cujas concreções (produtos sólidos) receberam o nome de areia cerebral ou acérvula .

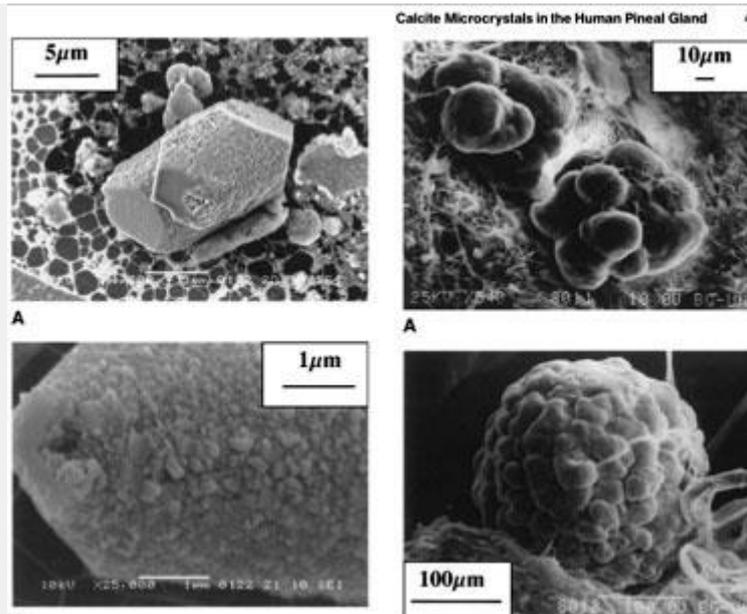
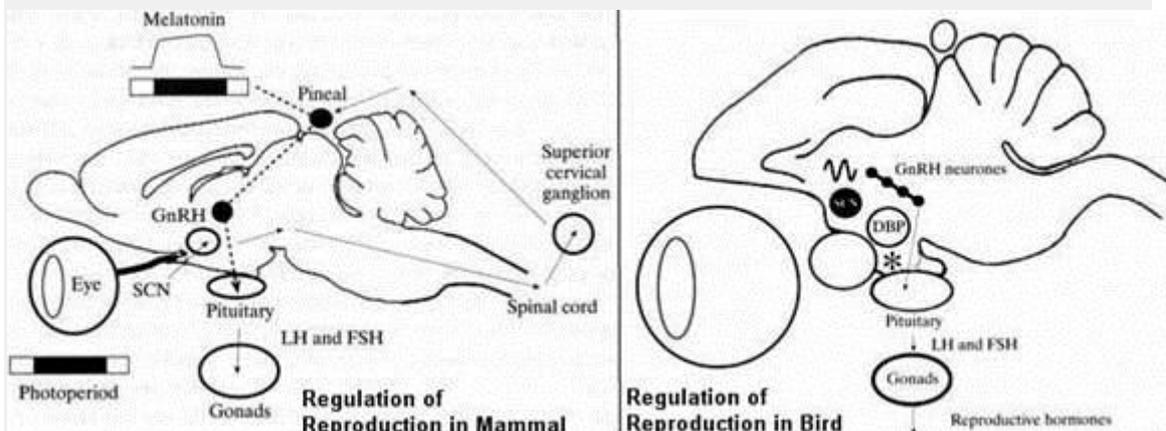


Fig. 6: Microcristais de calcita na glândula pineal (imagem feita por microscopia eletrônica de varredura). Adaptado de: <http://www.williamhenry.net/spear.html>. Fonte: [http://www.starweave.com/pineal\\_summary/](http://www.starweave.com/pineal_summary/)

Com essa diminuição de atividade, e conseqüentemente da produção hormonal, parece que ocorre uma "liberação" do hipotálamo que passa a secretar e liberar o GnRH que estimula os gonadotróficos (FSH/LH). Assim, o início de declínio da pineal está associado ao processo de desencadeamento da puberdade.



**Fig. 7: Vista esquemática do caminho através do qual as informações sobre o fotoperíodo regulam a reprodução em mamíferos e em aves.**  
 Fonte: <http://universe-review.ca/F10-multicell.htm>

Outros efeitos da melatonina podem ser: indução do sono, aparecimento do "sono REM", melhoria do desconforto produzido pela alteração do fuso horário (geralmente causado por longas viagens de avião) como no caso de viagens ao Japão. Tal alteração é denominada de "jet-lag". Há uma patologia humana denominada de desordem afetiva sazonal (SAD) que melhora quando se promove um tratamento com luminosidade artificial com 2.500 lux de 5 a 6 horas (pela manhã e à tarde). Uma boa prova do envolvimento da melatonina é que durante o tratamento citado, a ingestão de melatonina atrapalha e piora o tratamento (recidiva).

Em animais inferiores, como rãs e sapos ou seus girinos ou imagos, a melatonina promove clareamento da superfície corporal ao antagonizar a ação do MSH da "pars intermedia" da hipófise. Ainda dentro do esquema de antagonismo, podemos citar que a antiga prova de gravidez positiva, denominada teste de Galli-Manini, feita em sapos machos com urina de mulher grávida, podia falhar se administrássemos ao sapo (algumas horas antes da prova) a melatonina (inibição do hCG placentário que estaria presente na urina positiva).

Quanto à patologias na pineal, têm sido relatados casos de tumores que podem originar puberdade precoce ou puberdade retardada, dependendo da localização do tumor. Os pinealócitos, quando tumorais, exacerbam a produção de melatonina, e assim inibem a puberdade. No caso contrário sofrem compressão por parte das células intersticiais e diminuem a produção de melatonina, liberando a puberdade mais rapidamente (não inibição do GnRH).