

Kapitel 08.04: Hormonsystem des Menschen



Im Fußball spielen männliche Hormone eine große Rolle. Beim Spiele werden sie durch die Emotionen freigesetzt

Inhalt

Kapitel 08.04: Hormonsystem des Menschen..... 1

 Inhalt..... 2

 Regelung durch das Hormonsystem..... 4

 Hierarchie der Hormone:..... 4

 Alessandro Moreschi - der letzte Kastrat..... 5

 Informationen zur Regelung durch das Hormonsystem..... 5

 Die erste Entdeckung eines Hormons..... 5

 Definition Hormon:..... 6

 Vergleich: Nervensystem - Hormonsystem..... 6

 Vergleich: Transmitter - Hormon..... 6

 Die Hormondrüsen des Menschen..... 7

 Hormondrüsen beim Menschen..... 8

 Hormondrüsen I: Die Schilddrüse..... 9

 1. Die Aufgaben der Schilddrüse..... 9

 Vergleich mit Nervensystem..... 9

 2. Lage und Aufgaben der Hormon-Drüsen..... 10

 3. Hierarchie des Hormonsystems..... 10

 4. Die Schilddrüse im Detail..... 11

 Regelung der Thyroxinkonzentration im Blut..... 11

 Über- und Unterfunktion der Schilddrüse..... 12

 Steuerung des Hormonsystems..... 13

 Hormondrüsen II: Die hormonelle Regulation des Blutzuckerspiegels..... 14

 Allgemeine Informationen zur Blutzuckerregulation..... 14

 Der Blutzuckerspiegel: Wozu ist Zucker im Blut?..... 15

 Was ist Glykogen?..... 15

 Es gibt Typ I und Typ II Diabetes..... 16

 1. Typ I Diabetes (Jugendliche Diabetes)..... 16

 2. Typ II Diabetes (Altersdiabetes)..... 16

 Blutzuckerregulation in der Übersicht..... 18

 Hormondrüsen III: Stress - die perfekte „Zusammenarbeit“ zwischen Nerven- und Hormonsystem..... 20

 c) Formen von Stress..... 20

 Umfrage: Bewerte folgende Ereignisse nach ihrem stressauslösenden Einfluss (Skala 1-6)..... 22

 Schematische Darstellung der Biosynthese der Steroidhormone..... 23

 Anabole Steroide..... 25

 a) Androgene Wirkung:..... 25

 b) Anabole Wirkung:..... 25

 Freiarbeit Hormone..... 27

 Gliederung..... 27

 Allgemeine Informationen zu Hormonen..... 28

 Arbeitsblatt: Übersicht über die Hormondrüsen..... 29

 Beispiele von tierischen Hormonen..... 30

 Beispiele von pflanzlichen Hormonen..... 30

 Aufbau der verschiedenen Hormone..... 30

 Hormondrüsen des Menschen..... 31

 Ein Vergleich mit Nervensystem..... 31

 Die Hierarchie des Hormonsystems..... 32

 1. Allgemeine Informationen zur Blutzuckerregulation..... 33

 Die Blutzuckerregulation..... 34

 Was ist Glykogen?..... 34

 Allgemeine Informationen zur Diabetes mellitus..... 36

 Diagnose von Diabetes..... 37

 Warum haben Diabetiker oft Hunger und Durst?..... 37

 Über- und Unterfunktion der Schilddrüse..... 38

 b) Formen von Stress..... 39

 Wirkung von ACTH und Adrenalin..... 40

 Folgen von Dauerstress..... 41

Strategien gegen Stress:..... 42
Umfrage..... 43
Die Geschlechtshormone während der Pubertät..... 45
Die zwei wichtigsten weiblichen Hormone..... 46
 Aufgaben von Östrogen:..... 46
 b) Aufgaben von Progesteron..... 46
Testosteron, das wichtigste männliche Hormon..... 47
Der Menstruationszyklus der Frau..... 48
Menstruationszyklus..... 49
Die vier Hormone der Frau..... 50
Die Antibabypille und andere Hormonpräparate..... 52
Der Pearl-Index..... 53

Regelung durch das Hormonsystem

Der Körper von allen Wirbeltieren verfügt über zwei informationsverarbeitende Systeme, das Nervensystem und das Hormonsystem. Beide Systeme sind miteinander in besonderen Stellen verknüpft und sie können sich auch gegenseitig beeinflussen. Allerdings arbeitet jedes der beiden Systeme vom anderen unabhängig.

Hormone sind Botenstoffe, welche als chemische Verbindungen Nachrichten übermitteln. Hormone werden von Hormondrüsen im Körper selbst hergestellt (in winzigen Konzentrationen) und dann über den Blutkreislauf im Körper verteilt.

Sie wirken in äußerst geringen Konzentrationen (z.B. Thyroxin: 1: 500 Mio., Adrenalin: 1:1 Mio.)

Hormone sind nicht dauerhaft im Blut. Durch Zellen und Gewebe, werden sie schnell wieder abgebaut und dann mit dem Harn ausgeschieden (dort sind sie messbar, z.B. die Reste der Schwangerschaftshormone können durch Teststreifen mithilfe eines Schwangerschaftstests gemessen werden)

Glucocorticoide werden zusätzlich in der Leber abgebaut und dann mit dem Gallensaft ausgeschieden. Dies betrifft auch viele Steroidhormone.

Hierarchie der Hormone:

- Neurohormone (releasing factors) werden vom Körper in speziellen Neuronen gebildet. Ihre Aufgabe ist die Ausschüttung oder Hemmung von glandotropen Hormonen u steuern.
- Steuer- oder glandotrope Hormone:
Sie regen wiederum andere Hormondrüsen zur Abgabe von Hormonen an
- Erfolgs- oder somatrophe Hormone wirken direkt auf die Zielorgane.

Alessandro Moreschi - der letzte Kastrat

Alessandro Moreschi war ein bekannter Eunuch, der in Italien lebte. Er war Sänger für den Papst und bekannt für seine reine und hohe Knabenstimme, die er sein Leben lang behielt. Er war einer der letzten „Kastratensänger“.

Im 18. Jahrhundert lebten vermutlich 500 000 Eunuchen in Italien. Sie waren vor allem als Sänger bezahlt, da es für reiche Familien „schick“ war bekannte Sänger zu haben.

Typisch für Eunuchen war neben der kürzeren Lebenserwartung „verweiblichter“ sowie aufgedunsener Körper und kaum männliche Körpermerkmale.

Ursache für das Ausbleiben seiner männlichen Körpermerkmale ist die vermutlich im Alter von 9 Jahren durchgeführte Kastration, die man nach der damals üblichen Meinung als Schutz vor der Seuche Cholera durchführte.

Ohne seine Hoden konnte er keine ausreichenden Mengen an Testosteron bilden, so dass sein Körper nie die sonst üblichen Veränderungen der Pubertät durchlief.



Quelle Bild: public domain by Wikicommons.org: upload by Markus Manske, thank you;
https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Moreschi_giovane.jpg

Informationen zur Regelung durch das Hormonsystem

Es gibt zwei informationsverarbeitende Systeme im Körper, das Nervensystem und das Hormonsystem. Dementsprechend muss man beide auch immer etwas vergleichen. Über das Nervensystem findest Du Informationen im entsprechenden Kapitel.

Hormone wirken in äußerst geringen Konzentrationen:

Thyroxin: 1: 500 Mio

Adrenalin: 1:1 Mio

Hormone werden meist schon sehr kurz nach ihrer Freisetzung wieder abgebaut. Dies geschieht in dafür vorgesehenen Zellen und Geweben. Einige Hormone werden mit dem Harn ausgeschieden (das erlaubt beispielsweise Schwangerschaftstests mit Urin!). Auch in der Leber werden viele Hormone abgebaut (z.B. Glucocorticoide). Steroidhormone hingegen werden durch den Gallensaft ausgeschieden.

Die erste Entdeckung eines Hormons

1849 führte der Göttinger Arzt und Forscher Berthold Versuche mit Hähnen durch. Berthold hatte erfahren, dass bei kastrierten jungen Hähnen deren sekundären Geschlechtsmerkmale (u.a. Halslappen und der Kamm) kleiner werden und sich zurückbilden. Biologisch nennt man diese Tiere Kapaune. Bertholds Versuch bestand darin, einer Gruppe von Hähnen, die vorher bei der Kastration entnommenen Keimdrüsen an anderen Körperstellen (z. B. unter der Rückenhaut oder in der Bauchhöhle) wieder einzupflanzen. Berthold vermutete, dass die Änderungen im Aussehen der sekundären Geschlechtsorgane wieder verschwinden würden.

Seine Hypothese erwies sich als richtig! Bei allen Hähnen entstanden für eine Zeitlang wieder die sekundären Geschlechtsorgane. Außerdem beobachtete er, dass kastrierte Hähne ohne Keimdrüsen eine heisere Stimme hatten und selten kämpften. Die Hähne, welche nun wieder über die Inhaltsstoffe der eingepflanzten Keimdrüsen verfügten kämpften wieder häufiger und bekamen wieder eine normale Stimme. Berthold schloss daraus, dass in den Keimdrüsen Stoffe gebildet werden, welche Verhalten und Aussehen stark beeinflussen.

Er untersuchte daraufhin die Keimdrüsen mit einem Mikroskop und entdeckte keine Verbindungen zum Nervensystem. Er vermutete daraufhin einen chemischen Stoff als Auslöser der Veränderungen.

Definition Hormon:

(griech. (h)ormao = ich treibe an) Hormone sind Botenstoffe, die in speziellen Hormondrüsen gebildet werden und mit dem Blut zu den Wirkungsorten transportiert werden. Sie sind nicht artspezifisch, aber wirkungsspezifisch. Hormone übermitteln „Nachrichten und sie werden im Körper selbst hergestellt.

Im Unterschied zu Enzymen wirken sie nur auf lebende Zellen.
Hormone wirken in kleinsten Mengen und regeln bzw. steuern.

Vergleich: Nervensystem - Hormonsystem

	Nervensystem	Hormonsystem
Struktur	eigenes Leitungsnetz	Verteilung über das Blut und durch Diffusion
Informationsübertragung	elektrische Impulse (AP's)	chemische Botenstoffe
Ausbreitungsgeschwindigkeit	schnell (bis 120 m/sec)	langsam (Stofftransport durch Blut) (bis 0,5m/sec)
Wirkung	kurzfristig	Langfristige Wirkung
Wirkungsort	Synapsen / postsynaptische Rezeptoren	Zielzellen mit Rezeptoren

Vergleich: Transmitter - Hormon

	Transmitter	Hormon
Bildungsort	Endknöpfchen/synaptische Vesikel	Drüsen/Gewebe
Wirkungsort	postsynaptische Rezeptoren	Rezeptoren der Zielzellen
Reichweite	sehr kurz: synaptischer Spalt	groß: gesamter Körper
Transport	passiv: Diffusion	passiv: Blutstrom
Wirkungsdauer	sehr kurz (msec)	lang anhaltend (min)
Gemeinsamkeiten	Chemische Botenstoffe Bindung an spezifische Rezeptoren Abbau in unwirksame Produkte	

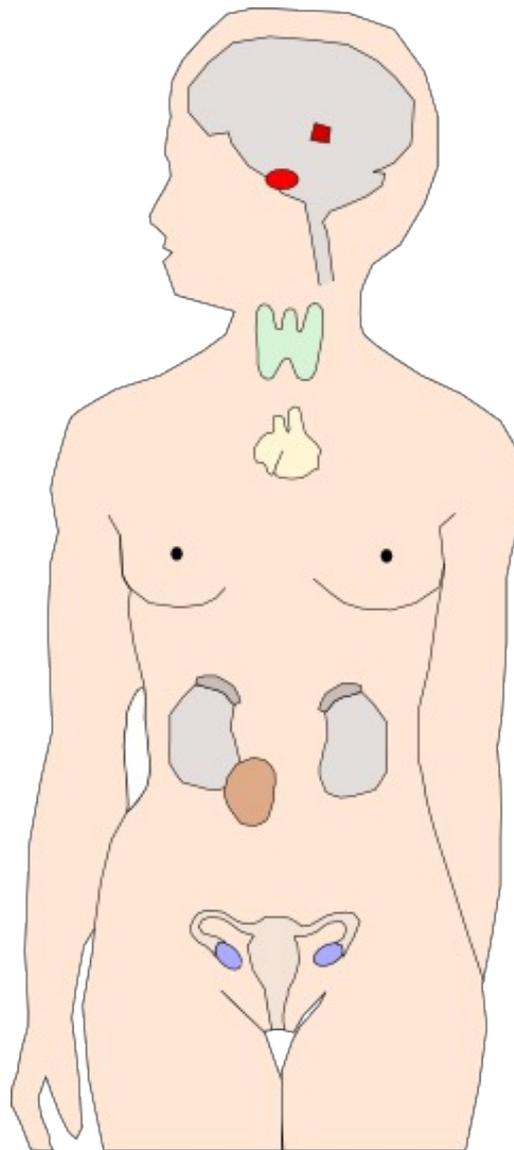
Das Nervensystem und das Hormonsystem ergänzen sich in ihrer Wirkung!
Sichtbar ist dies zum Beispiel bei Stressreaktionen, wo Adrenalin sowohl als Transmitter als auch als Hormon mitwirkt.

Zusatzinformationen:

https://de.wikipedia.org/wiki/Alessandro_Moreschi

Die Hormondrüsen des Menschen

Schreibe auf die Linie den Namen der Drüse und das Hormon



Hormondrüsen beim Menschen

Hormondrüse	Hormone	Wirkung
Zirbeldrüse	Epiphysin, Melatonin	regelt den Tagesrhythmus
Hirnanhangsdrüse (Hypophyse)	TSH, FSH,	übergeordnete Drüse, regelt durch Hormonabgabe die untergeordneten Hormondrüsen, welche daraufhin mit der Produktion ihrer Hormone beginnen.
Somatotropes Hormon	aktiviert die Schilddrüse, Geburtswehen, Milchproduktion, Blutdrucksteigerung, Wasserrückgewinnung, Reifung von Geschlechtszellen, Produktion von Sexualhormonen, Wachstumshormone, Längenwachstum der Knochen, Eiweiß- und Fettabbau	
Schilddrüse	Thyroxin	Wachstum, Regelung der Stoffwechselaktivität - erhöht den Grundumsatz
Nebenschilddrüsen	Parathormon	Regulierung des Mineralstoffwechsels - Calcium- und Phosphatgehalt des Blutes werden erhöht
Thymusdrüse	Thymosin	stärkt die Immunabwehr, Wachstum, Rückbildung bei Geschlechtsreife
Nebennieren	Adrenalin, Noradrenalin, Kortisol	Blutdrucksteigerung, Blutzuckererhöhung, Regelung des Wasserhaushalts und des Mineralstoffwechsels, Glucose- und Glycogenbildung
Bauchspeicheldrüse	Insulin, Glucagon	Blutzuckerregulation
Keimdrüsen der Frau (Eierstöcke)	Östrogene, Progesteron	Ausbildung sekundärer Geschlechtsmerkmale, Keimzellenreifung, Sexualverhalten, Zyklus der Gebärmutterschleimhaut Reifung der Eizellen
Keimdrüsen des Mannes (Hoden)	Testosteron	Spermienbildung und -reifung, Ausbildung der männlichen sekundären Geschlechtsmerkmale Muskelwachstum usw.

Hormondrüsen I: Die Schilddrüse

Einstieg: Im Supermarkt gibt es neben dem üblichen Kochsalz auch Iodsalz zu kaufen. Es wird mengenmäßig in Deutschland häufiger verwendet als das reine Kochsalz.

Weißt Du eigentlich, wofür die Menschen so viel Iodsalz brauchen. Angeblich soll es ja ganz gesund sein...

Im süddeutschen Raum herrscht Iodmangel, da im Boden kaum Iodsalze zu finden sind. Aus diesem Grunde enthalten Pflanzen auch kaum Iod. Sehr viel Iod ist in Meerwasser vorhanden, so dass Algen und Fische sehr viel davon aufnehmen.

Iod ist ein wichtiger Baustein des Schilddrüsenhormons Thyroxin. Fehlt es, kommt es, kann kein Hormon mehr gebildet werden und es kommt zu Hormonmangel, dieser verursacht weitere Probleme und in schweren Fällen Krankheiten (z.B.: Kropf). In Süddeutschland sind aus diesem Grunde zum Beispiel Wurstprodukte mit Iod angereichert.

Fehlt das Schilddrüsenhormon, kann der Körper die aufgenommene Nahrung nicht mehr angemessen in Energie umwandeln. Störungen des Herz-Kreislauf-Systems, der Wärmeregulation, des Körpergewichts und der persönlichen Leistungsfähigkeit sind nur einige der Folgen.

Es gibt aber auch den umgekehrten Fall: Die Schilddrüse produziert zu viel Hormone. Eine solche Schilddrüsenüberfunktion äußert sich häufig durch Herzklopfen, verstärktes Schwitzen, Durchfälle und Gewichtsabnahme. Regelkreise halten die Hormonkonzentration im Gleichgewicht.

1. Die Aufgaben der Schilddrüse

- produziert das Hormon „Thyroxin“
- Steuerung des Wachstums junger Menschen
- Antrieb des Stoffwechsels (Regulation des Grundumsatzes) „Körperwärme-Produktion“
- Die Schilddrüse wird durch Hormone gesteuert.

Wo findet also Hormonwirkung statt?

- an Organen, die von der Schilddrüse entfernt sind

Auf welchem Wege gelangt das Hormon von der Schilddrüse zum Zielorgan?

- Hormone werden über das Blut transportiert

Unterschied zum Nervensystem? („Vorteile-Nachteile dieser Methode)

- die hormonelle Wirkung ist langsamer, aber länger anhaltend als die von Nervenimpulsen

Def. Hormon: Substanz, die in best. Körperregionen in Drüsen gebildet und als Botenstoff mit dem Blut zu dem Zielorgan befördert wird (Griech: hormeo = antreiben). Sie wirken in kleinsten Mengen und regeln bzw. steuern.

Über ein Szintigramm (Computerbild) kann die Funktion der Schilddrüse dargestellt werden.

Vergleich mit Nervensystem

Nervensystem

- schnelle Informationsleitung
- kurze Wirkdauer
- Nervenfortleitung: 120 m/s
- => Gehirn-Zehe ~ 20 ms
- (eher wie Kabelanschluss)

Hormonsystem

- langsame Informationsleitung
- lange Wirkdauer
- Hormonelle Fortleitung: max. 1 m/s
- ~3s
- (eher wie TV/ Radioübertragung (ungerichteter))

Über den Hypothalamus sind Hormon- und Nervensystem miteinander verknüpft.

Info: Konz: 0,1 mg Cortisol/ 100 ml Blut => 5mg/ 5l (?) Tagesproduktion: 30mg

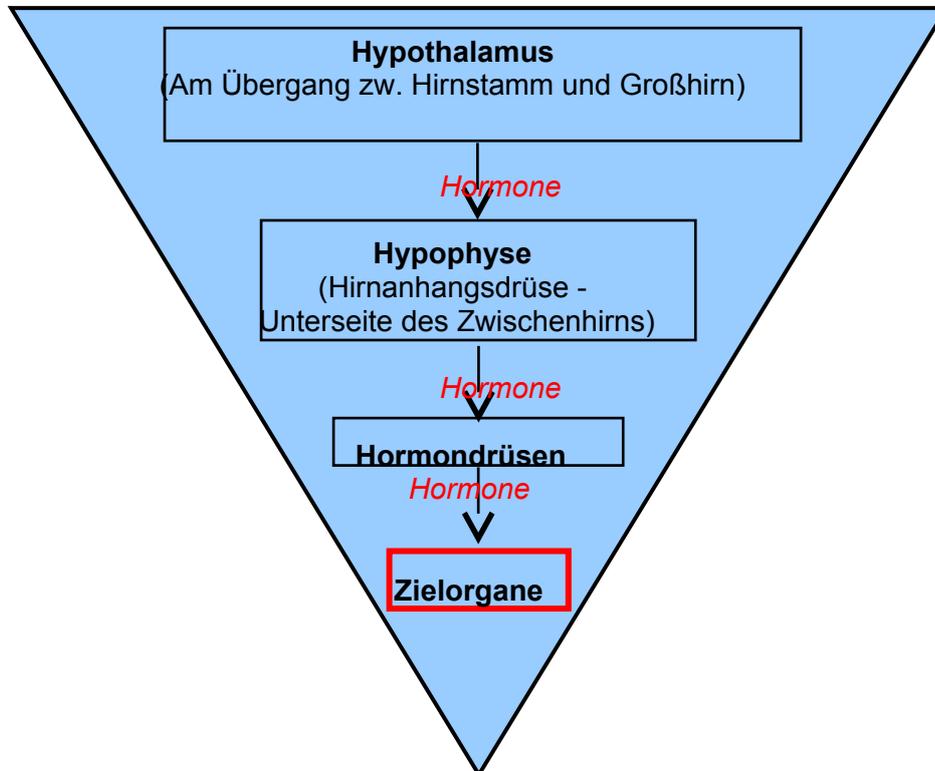
2. Lage und Aufgaben der Hormon-Drüsen

Warum merkt der Mensch die Wirkung der Hormone meist nicht?

- unbewusstes Wirken, langsam => nicht v. Großhirn gesteuert

3. Hierarchie des Hormonsystems

Oberste Kontrollinstanz ist der Hypothalamus¹. Er empfängt die Nervenimpulse des Gehirns und sendet daraufhin Hormone zu der Hypophyse. Sie wiederum sendet Hormone zu allen anderen Hormondrüsen des Körpers



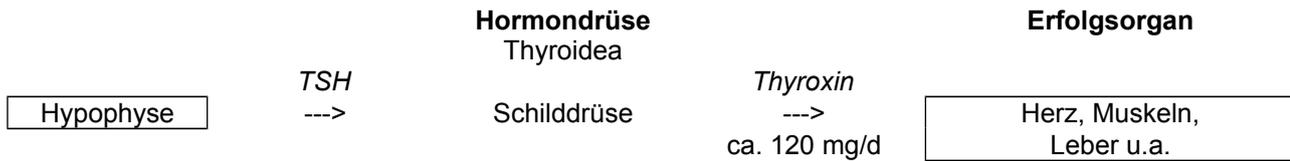
Die oberste Instanz des Hormonsystems ist der Hypothalamus². Er ist verbunden mit den Nervenzellen des Gehirns und verarbeitet auch dessen Nervenimpulse. Bei Bedarf schüttet er Hormone aus, welche zur Hypophyse gelangen. Diese wiederum schüttet daraufhin Hormone aus, welche über das Blut zu allen anderen Hormondrüsen des Körpers gelangen.

Auch die Hypophyse ist mit dem Nervensystem des Menschen verbunden. Sie besteht im Inneren aus Bläschen, welche von einer einfachen Zellschicht umgeben sind. Diese Zellen bilden das Hormon Thyroxin, welches dann in den Bläschen im Inneren vorläufig gespeichert und bei Hormonbedarf freigegeben wird.

¹ Der Hypothalamus stellt den unteren Bereich des Zwischenhirns dar und liegt unter dem Thalamus. Über eine Ausstülpung, den Hypophysenstiel, steht der Hypothalamus direkt mit der Hypophyse (=Hirnanhangdrüse in Verbindung). Der Hypothalamus ist das Bindeglied zwischen dem ZNS und dem Hormonsystem.

² Der Hypothalamus stellt den unteren Bereich des Zwischenhirns dar und liegt unter dem Thalamus. Über eine Ausstülpung, den Hypophysenstiel, steht der Hypothalamus direkt mit der Hypophyse (=Hirnanhangdrüse in Verbindung). Der Hypothalamus ist das Bindeglied zwischen dem ZNS und dem Hormonsystem.

4. Die Schilddrüse im Detail



**Die Hypophyse produziert das Hormon TSH: Schilddrüsen (Thyroidea³) stimulierendes Hormon
Die Schilddrüse wiederum produziert daraufhin das Hormon Thyroxin, welches dann am Erfolgsorgan wirkt.**

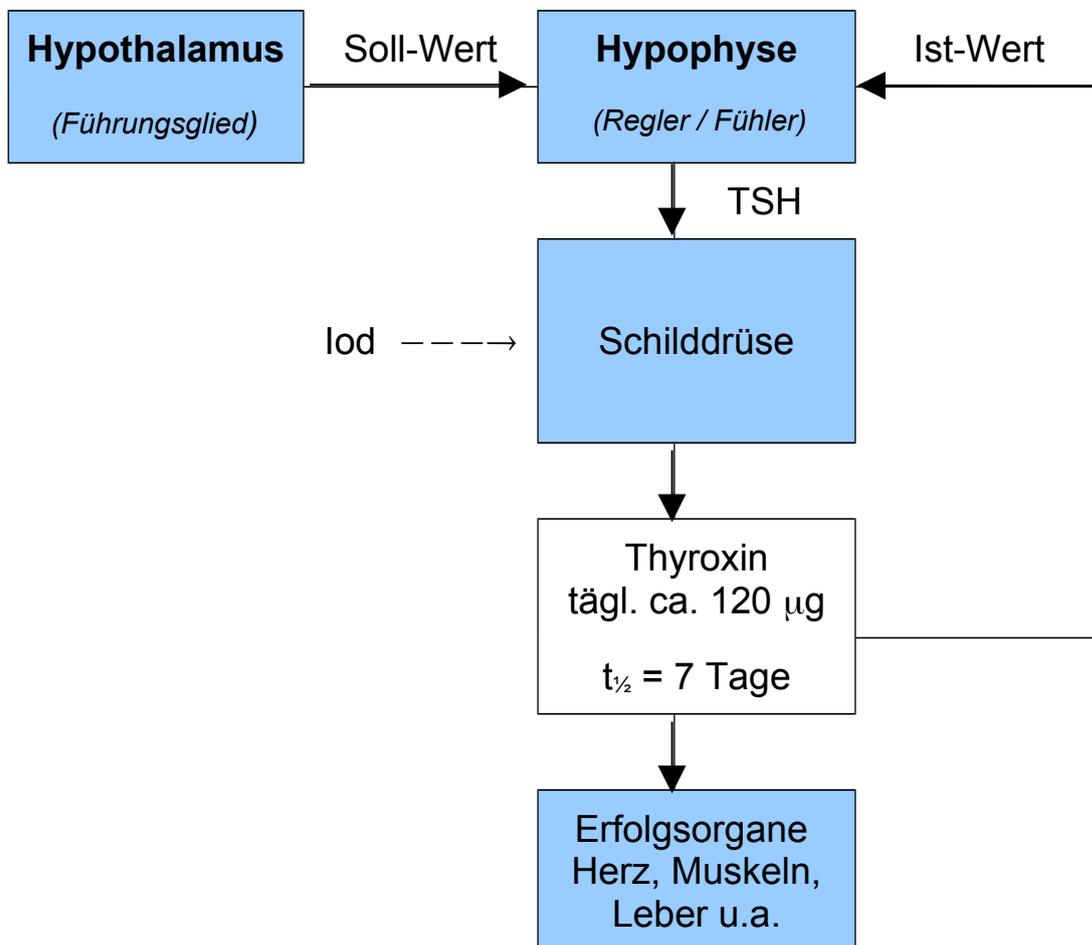
Wirkung von Thyroxin:

- Stoffwechselsteigerung
- Einfluss auf Wachstum und Entwicklung

Die zentrale Verknüpfungsstelle zwischen Nerven- und Hormonsystem ist die Hypophyse.

Die Schilddrüse besteht aus Bläschen, die von einer einschichtigen Lage aus Zellen umgeben sind. Die Zellen bilden das Hormon Thyroxin. Es wird in den Bläschen gespeichert und bei Bedarf freigegeben.

Regelung der Thyroxinkonzentration im Blut



³ Die Schilddrüse (Glandula thyroidea)

Über- und Unterfunktion der Schilddrüse**Schilddrüsenfunktion****Unterfunktion**

Alle Stoffwechselfvorgänge im Körper laufen verlangsamt ab

Symptome:

- Kälteempfindlichkeit
- vermehrte Müdigkeit & Schlafbedürfnis
- verminderte körperl. & geistige Leistungsfähigkeit
- Haut verdickt „teigig“ & schuppig
- Gewichtszunahme
- Appetitlosigkeit
- dünner werdendes Haar
- heisere und tiefe Stimme

Überfunktion

Symptome:

- innerer Unruhe & Nervosität
- Hitzewallungen
- Herzklopfen
- Angstzustände
- Schlaflosigkeit
- starke Gewichtsabnahme trotz erhöhtem Appetit
(=> erhöhter Grundumsatz)
- Erschöpfungszuständen
- Durchfall

Unterfunktion der Schilddrüse

Alle Stoffwechselfvorgänge im Körper laufen verlangsamt ab

Symptome:

- Kälteempfindlichkeit
- vermehrte Müdigkeit & Schlafbedürfnis
- verminderte körperliche & geistige Leistungsfähigkeit
- Haut verdickt „teigig“ & schuppig
- Gewichtszunahme
- Appetitlosigkeit
- dünner werdendes Haar
- heisere und tiefe Stimme

Überfunktion der Schilddrüse

Symptome:

- innerer Unruhe & Nervosität
- Hitzewallungen
- Herzklopfen
- Angstzustände
- Schlaflosigkeit
- starke Gewichtsabnahme trotz erhöhtem Appetit (=> erhöhter Grundumsatz)
- Erschöpfungszuständen
- Durchfall

Steuerung des Hormonsystems

Das Hormonsystems wird über eine dreistufige hierarchische Befehlskette kontrolliert.

Die wesentliche Kontrolle des Hormonsystems erfolgt im **Zwischenhirn** durch den Hypothalamus:

Beispiel: Es ist spät am Abend und der Körper soll Schlafhormone freisetzen:

1. Der Hypothalamus steuert die Hypophyse (= Steuer-Hormondrüse des Körpers) durch Abgabe von Freisetzungshormonen (auch Releasing-Hormone genannt). Somit wird der Hypophyse mitgeteilt, was sie zu tun hat: Sie soll sich um die Freisetzung des Schlafhormons Melatonin kümmern. Das Hormon selbst wird in der Zirbeldrüse gebildet.
2. Die Hypophyse setzt daraufhin Steuerhormone frei, welche zu den Hormondrüsen im ganzen Körper gelangen.
3. Gelangen die Steuerhormone an die Zirbeldrüse, beginnt diese mit der Produktion von Melatonin. Die Hormondrüsen des Körpers produzieren daraufhin in größeren Mengen die benötigten Hormone. Mit dem Blut verteilt sich das Melatonin im ganzen Körper und somit wird an den Zielzellen die gewünschte physiologische Wirkung ausgelöst.
4. Durch permanente Messungen der Hormonkonzentrationen im Blut, erhält der Hypothalamus immer eine Rückmeldung, ob genügend Hormon vorhanden ist, ansonsten regelt er nach, indem er weitere Freisetzungshormone produziert.

Hormondrüsen II: Die hormonelle Regulation des Blutzuckerspiegels

Folgende Tipps werden jungen Menschen gerne mit auf den Weg gegeben:

- das Frühstück ist eine wichtige Mahlzeit
- Iss morgens etwas Müsli
- Morgens um halb zehn... zum zweiten Mal Frühstückchen
- vor Prüfungen soll man Traubenzucker essen

Offensichtlich benötigt der Mensch für einen guten Tagesstart Energie in Form von Zucker. Auch ein zweites Frühstück hilft, mehr Leistung zu bringen. Denn, nach einigen Unterrichtsstunden steigert eine Zwischenmahlzeit die geistige und körperliche Leistungsbereitschaft, da dadurch der Blutzuckerspiegel wieder auf den optimalen Wert angehoben wird.

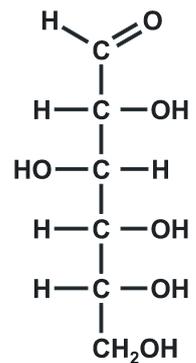
Allgemeine Informationen zur Blutzuckerregulation

Der Begriff Blutzucker beschreibt keine chemische Verbindung, sondern eher die Höhe des Glucoseanteils (=Glucosespiegel) pro Liter im menschlichen Bluts. Der im Blut vorhandene Zucker ist chemisch gesehen Traubenzucker (Glucose) $C_6H_{12}O_6$. Traubenzucker ist ein Einfachzucker und gehört zur Gruppe der Kohlenhydrate. Er ist der wichtigste Energielieferant tierischer Organismen.

Roten Blutkörperchen, das Gehirn und das Nierenmark bestehen aus Zellen, welche keinen Glucosespeicher enthalten. Sie sind völlig auf eine kontinuierliche Versorgung mit Traubenzucker angewiesen. Dazu regulieren die Hormone Insulin und Glucagon den Blutzuckerspiegel.

Ist der Blutzuckerspiegel dauerhaft erhöht, liegt oft die Krankheit Diabetes vor. Es gibt davon zwei Untertypen. Ein einfacher Test mit einem Teststäbchen oder einem Testgerät und ein Tropfen Blut hilft Diabeteskranken, jederzeit ihren Blutzuckerspiegel zu messen.

Die Maßeinheit ist aufgrund der sehr geringen Mengen üblicherweise [mmol/l] (Millimol/ Liter).



Beim Menschen betragen die Normalwerte:

3,9 - 6,1 mmol/l (nüchtern) bis maximal 8,9 mmol/l (nach einer Mahlzeit)

Eine Stunde nach einer Mahlzeit, sollte der Wert wieder dem Nüchternwert entsprechen.

Zusatzinformationen:

<http://de.wikipedia.org/wiki/Blutzucker>

Der Blutzuckerspiegel: Wozu ist Zucker im Blut?

Die Energieversorgung der Körperzellen mit Glucose muss kontinuierlich gewährleistet sein. So benötigen alleine Nervenzellen des ZNS 75g Zucker täglich! Das Problem ist, dass diese Nervenzellen keinen Glucosespeicher haben. Dazu werden Lebensmittel in Magen und Darm in ihre Bestandteile zerlegt und ins Blut überführt. Man spricht vom so genannten Blutzuckerspiegel. **Das heißt, es muss immer Zucker im Blut verfügbar sein.** Eine Zwischenmahlzeit nach einigen Unterrichtsstunden steigert also wieder die geistige und körperliche Leistungsbereitschaft, da so der Blutzuckerspiegel wieder auf einen optimalen Wert gebracht wird.

Der Blutzuckerspiegel = Glucosegehalt des Blutes

(0,6 - 1,1 g/l entspricht: 60 - 110 mg /100 ml Blut)

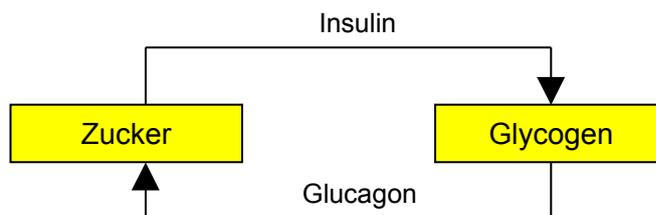
Um den Blutzuckerspiegel im Körper innerhalb dieser Grenzen konstant zu halten, müssen Reservesysteme vorhanden sein, da der Mensch bei „Unterzucker“ sonst schnell das Bewusstsein verliert. Geringe Mengen von Zucker würden bei „Überzucker“ über die Niere mit dem Urin ausgeschieden werden. Damit also alles reibungslos innerhalb dieser Grenzen bleibt, reguliert der Körper über Hormone den Blutzuckerspiegel.

Diese Regulation findet durch zwei Peptidhormone der Bauchspeicheldrüse (=Pankreas) statt. Die Regulation geschieht durch α - und β -Zellen Blutzuckersensorzellen:

- steigt der Blutzuckerspiegel, wird das Hormon **Insulin** ausgeschüttet. In der Leber führt die zu einer Serie Glucose verbrauchender Reaktionen (anaboler Ast). Dabei wird das Enzym Glykogen-Synthase, aktiviert, so dass überschüssige Glucose in Glykogen umgewandelt wird.
- Ist der Blutzuckerspiegel am unteren Limit, bemerkbar durch Hunger, wird das Hormon Glucagon ausgeschüttet. So wird in der Leber das Enzym „Glykogen-Phosphorylase“ aktiviert, welches Glycogen wieder zu Glucose umwandelt (kataboler Ast).

Glykogenab- und -aufbau sind strikt gegenläufig reguliert, verlaufen also nie gleichzeitig!

=> Die Hormone der Bauchspeicheldrüse (Insulin & Glucagon) regulieren den Blutzuckerspiegel.



Findet diese Regulation nicht zufrieden stellend statt, spricht man von Diabetes.

Was ist Glykogen?

Glycogen ist ein verzweigtes Polysaccharid (=Vielfachzucker), welches eine Speicherform der Kohlenhydrate in Mensch und Tier darstellt. Bei vermehrtem Energiebedarf des Körpers wird es wieder zu Glucose aufgespalten. Bei längerfristigem Überschuss an Zucker und nur geringem Bedarf, wird Glykogen in Körperfett umgewandelt.

b) Die Zuckererkrankung (Diabetes):

Insulin senkt den Blutzuckerspiegel. Aber wenn Gewebe der Bauchspeicheldrüse ermüdet⁴, wird zu wenig Insulin produziert!

Gewebe der BSD produziert nicht ausreichend Insulin:

=> zu viel Zucker im Blut

=> Niere muss überflüssigen Zucker ausscheiden. Dazu ist Wasser notwendig.

=> Symptome:

a) hoher Wasserverlust des Kranken => Durstgefühl,

b) hoher Nahrungsbedarf, da viel Zucker ausgeschieden wird

Diabetes mellitus ist eine Erkrankung, die durch einen erhöhten Blutzucker gekennzeichnet ist.

Es gibt Typ I und Typ II Diabetes**1. Typ I Diabetes (Jugendliche Diabetes)**

Dieser Diabetestyp entsteht eine Autoimmunkrankheit, bei der körpereigene Killerzellen die Bauchspeicheldrüsen mit einem Erreger „verwechseln“ und diese daraufhin angreifen und zerstören. Als Folge wird kein Insulin mehr gebildet. Die wirksamste Hilfe ist neben einer glucosearmen Diät das Spritzen von Insulin.

2. Typ II Diabetes (Altersdiabetes)

Diabetes Typ II tritt meist erst in späteren Lebensjahren auf. Der Körper produziert zwar Insulin, aber die Zellen, welche den Zucker benötigen können ihn dennoch nicht aufnehmen. Ursache ist eine so genannte Insulinresistenz an den Insulinrezeptoren auf den Zelloberflächen.

Eine mögliche Ursache für eine solche Resistenz ist jahrelanges Übergewicht verbunden mit hohem Glucosekonsum und somit auch hohen und Insulinspiegeln.

Hilfe kann ein „Abspecken“ sein. In vielen Fällen verringert sich die Resistenz gegen Insulin. Der Körper reagiert dann wieder auf die Insulinausschüttung und Blutzucker gelangt wieder in die Zellen.

Hilft dies nichts, so kann neben Medikamenten, welche den Blutzuckerspiegel senken auch Insulin (gespritzt nach Mahlzeiten) helfen.

Weltweit sind ca. 195 Millionen Menschen an Diabetes erkrankt (in Deutschland ca. 6 Millionen Menschen). Davon sind nur ca. 10% von der Typ-1-Zuckerkrankheit betroffen. Altersdiabetes ist somit zu 90% ein wahres Massenphänomen der Menschen in Industrieländern geworden. Schuld ist unser Lebenswandel (wie z.B. wenig Bewegung) und schlechte Ernährung mit Übergewicht oder Fettleibigkeit als Folge. Schätzungen gehen davon aus, dass ca. 1/3 der Diabetiker auf Medikamente verzichten könnte, wenn sie ihre Lebensweise ändern würden und zusätzlich mehr Bewegung in ihren Tagesablauf integrieren würden.

Da sich in westlicher Lebensstil mit den genannten Elementen eher noch weiter ausbreitet und die Menschen immer weniger bereit sind sich gesund zu ernähren schätzt man dass in den nächsten 10 Jahren, die Zahl der Diabetiker um weitere 40% steigt. Allein in Deutschland werden jährlich ca. 40 Milliarden Euro für die Behandlung von Symptomen ausgegeben. Besonders besorgniserregend ist der Anstieg zuckerkranker, übergewichtiger Kinder und Jugendlicher.

⁴ kann genetisch verursacht sein, durch zu starke Belastung bei zu viel Zuckerkonsum passieren oder aber durch Krankheiten passieren

Typische Symptome bei überhöhten Blutzuckerwerten (Überzuckerung, Hyperglykämie) sind: Durst, häufiges Wasserlassen, vermehrte Müdigkeit, starke Antriebsarmut, Kraftlosigkeit, zunehmende Sehstörungen bis hin zur Blindheit, Juckreiz, Entzündungen z.B. der Haut, Gewichtsverlust u.a.

Eine starke Hyperglykämie in Verbindung mit absolutem Insulinmangel führt zum diabetischen Koma, auch hyperglykämisches Koma genannt.

Typische Symptome bei niedrigen Blutzuckerwerten (Unterzuckerung, Hypoglykämie) sind: Kribbeln, pelziges Gefühl im Mund, Hautblässe, kalter Hautschweiß, weiche Knie, Nervosität, Zitterigkeit, häufiger Heißhunger

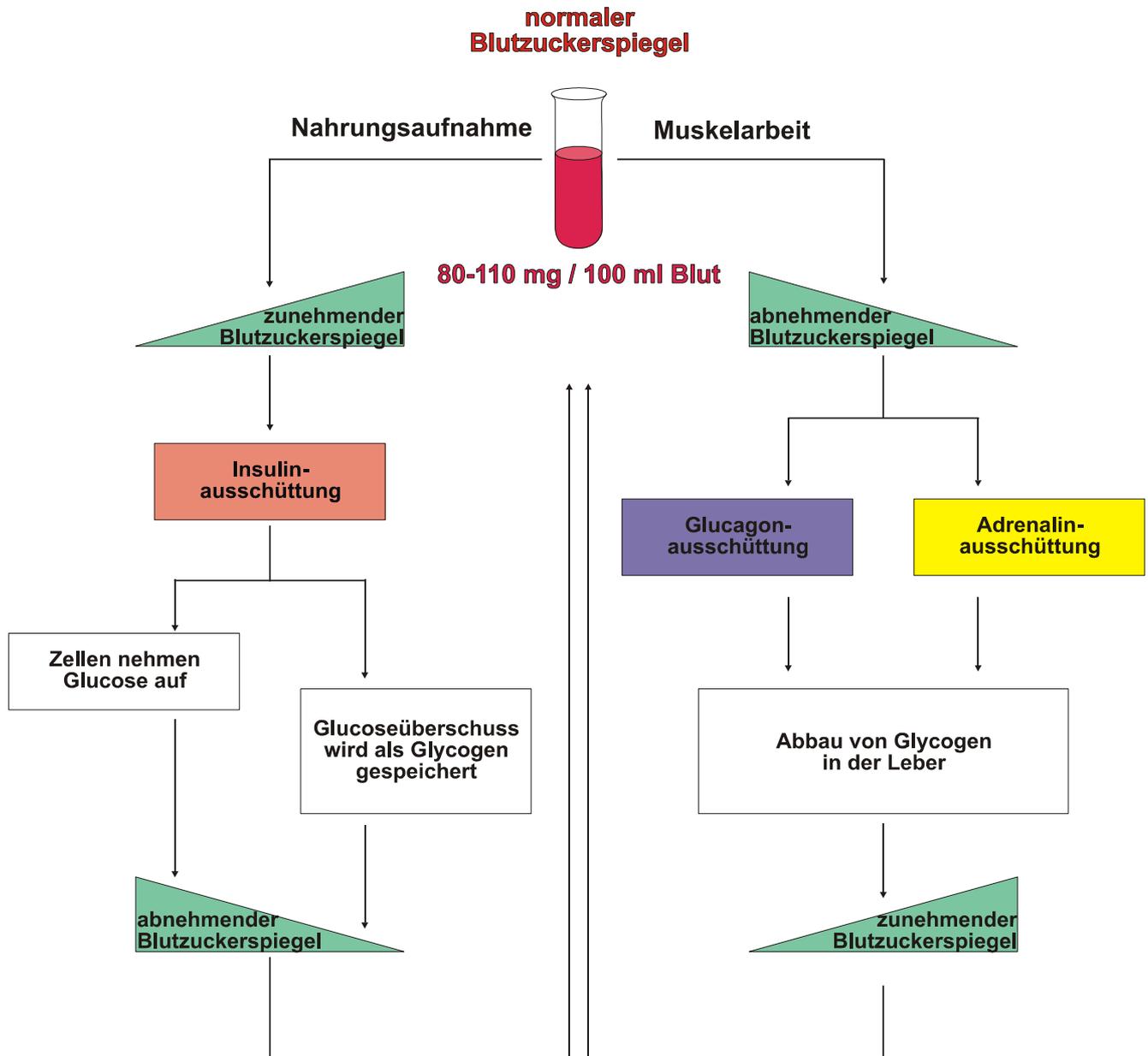
Eine starke Hypoglykämie führt neben Sehstörungen, Konzentrationsstörungen, Sprachstörungen, Schwindelzustand, Krämpfe, zunehmende Trübung des Bewusstseins bis zur Bewusstlosigkeit mit oft irreversiblen (=unumkehrbaren) Hirnschäden bis zum apallischen Syndrom oder sogar Tod.

Aufgaben:

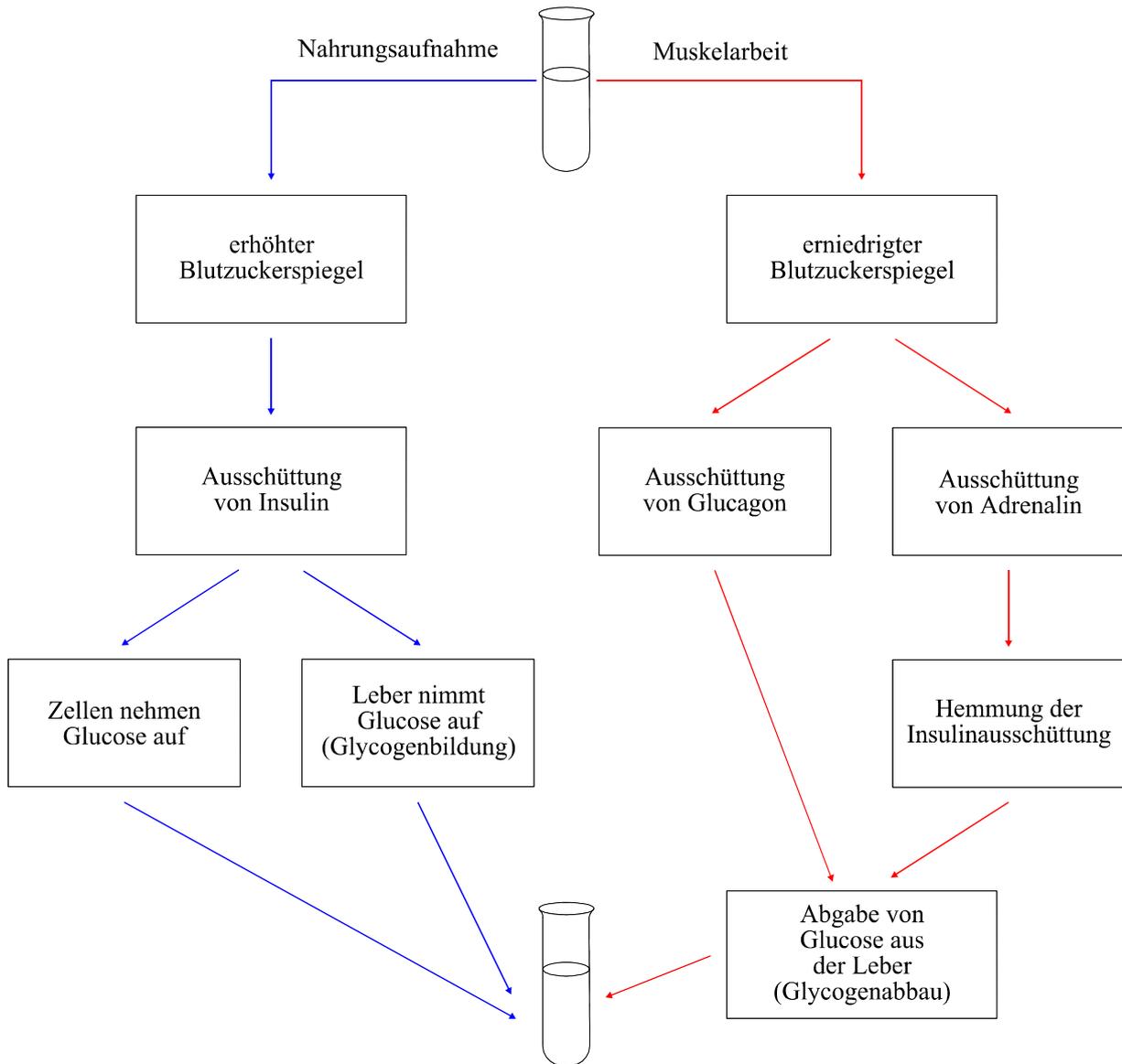
1. Nenne Aufgaben der Schilddrüse
2. Bei einer Unterfunktion der Schilddrüse ist die Körpertemperatur zu gering/ frieren die Patienten. Erkläre
3. Wie kann man die Körpertemperatur wieder steigern?
4. Definiere Hormon
5. Nenne den hierarchischen Aufbau des Hormonsystems
6. Vergleiche die Wirkung des Hormonsystems mit der des Nervensystems
7. Welche Wirkung haben eine zuckerarme Diät (spart Insulin) bzw viele kleine Mahlzeiten pro Tag für Diabeteskranke?

Blutzuckerregulation in der Übersicht

Blutzuckerregulation



Blutzuckerregulation



Hormondrüsen III: Stress - die perfekte „Zusammenarbeit“ zwischen Nerven- und Hormonsystem

Einer Deiner Vorfahren liegt in der Bronzezeit Nachts am Feuer. Er schläft fast und ist völlig entspannt und müde von der langen Jagd tagsüber. Seine Gedanken sind noch bei dem Hirsch, den sie so lange gejagt hatte...

Plötzlich, ein Knacken von Ästen im links, nahe dem Feuer. Er sieht einen Schatten, greift blitzschnell seinen Speer und ist schon im Gebüsch verschwunden...

Herr Müller ist morgens im Büro. Er ist 15min zu spät gewesen, da auf der Autofahrt Stau war. Das Telefon klingelt schon wieder, die Sekretärin steckt wohl auch im Stau... sie ist wieder zu spät, dabei ist in 10 Minuten die Besprechung mit der Planungsgruppe, der Chef kommt wohl auch... Wo ist eigentlich die Email mit der Bestellung hin? Müller öffnet die Schublade, greift hinein und findet zum Glück seine... (Zigaretten). Da kommt der Chef...

a) Was ist Stress?

Die Anpassung des Körpers an Belastungssituationen nennt man Stress oder auch Stressreaktion.

In vorindustrieller Zeit erhöhte die Stressreaktion des Körpers die Überlebenschancen der Menschen. Sie ermöglichte sofortige Reaktion, ohne langes Nachdenken.

Stress versetzt den Körper schnell in die Lage Gefahrensituationen zu überstehen. Dazu werden muskuläre Reaktionen, wie z.B. die Muskelspannung erhöht, was einer schnelleren und kräftigeren Reaktion dienlich ist. Dazu wird auch die Durchblutung angeregt.

In diesem Moment unwichtige Vorgänge des Körpers, wie kreatives Denken und beispielsweise Verdauungsvorgänge werden hingegen „heruntergefahren“

Früher war Stress überlebensnotwendig, heute ist er eher schädlich

b) Was sind Stressoren?

c) Formen von Stress

Kurzzeitstress	Eustress	Dauerstress
<i>bei Gefahrensituationen, Angst</i>	<i>Gelegentlich auftretender Stress, produktiv, stärkt Abwehrkräfte des Immunsystems</i>	<i>Anhaltendes Auftreten eines Stressors. Ursache ist oft auch Überlastung</i>
<ul style="list-style-type: none"> • Prüfungen • Autofahren • Beruf • Verkehrslärm • TV • Computerspiele 	<ul style="list-style-type: none"> • Eltern/ Freundin • Lernen für Prüfungen • Probleme in Beziehungen • Zeitdruck • Geldmangel 	<ul style="list-style-type: none"> • Beruflicher Dauerstress • Schulweg • Probleme in Beziehungen • schwere Prüfungen • Eheprobleme • Mobbing
=> produktiv	=> produktiv	=> schädlich

d) Wirkung:

Durch Stress wird von der Hypophyse das Hormon ACTH und vom sympathischen NS Adrenalin ausgeschüttet. Die Folgen sind eine schnelle Versorgung der Muskeln mit Blut und Sauerstoff und einer eingeschränkten Verdauung sowie Denkleistung.

e) Folgen von Dauerstress:

- Erschöpfung,
- eingeschränkte Leistung
- körperlicher Abbau
- Infektionsanfälligkeit
- Verdauungsstörungen
- Krebs (z.B. Magengeschwüre)
- Thrombosegefahr (Blutgerinnsel) =>
- Arteriosklerose⁵ => hohes Herzinfarkttrisiko
- chronischer Bluthochdruck =>

f) Gegenstrategien:

- Ausgleich (Hobby, Meditation, u.a.)
- Verhalten ändern (ausreichend Schlaf, gesunder Ernährung, Bewegung, Probleme nicht vor sich herschieben, da schon der Gedanke daran Unbehagen auslöst, Zeitmanagement)
- Man sollte darüber nachdenken, seine „Umwelt“ zu ändern (Wohnung an stark befahrener Straße? Flughafen? Im Grünen?).
- Medikamente (Abhängigkeit?)

**Fazit: Eine Gesellschaft ist ohne Stress nicht denkbar
=> die Bewältigung von Stress und Stresssituationen ist manchmal wichtig!**

⁵ = Arterienverkalkung, chron. fortschreitende, degenerative Erkrankung v.a. der inneren Arterienwandschicht

Umfrage: Bewerte folgende Ereignisse nach ihrem stressauslösenden Einfluss (Skala 1-6)

a) Stress in der Schule:

Hohe Anforderungen
Überforderung in einigen Fächern
Angst sich zu blamieren
schlechte Noten
Zeitdruck
Mobbing
Angst vor anderen Schülern
Ärger mit Lehrer
Zu viele Aufgaben
Lehrerwechsel
Strafarbeiten
Referate
Klassenarbeiten
mündliche Abfragen
Angst vor Klassenwechsel
Angst vor Schulwechsel
Mode- und Markenzwang

b) Lärm

Schlaflosigkeit
Geldmangel
TV
Freizeitstress durch viele Vereine
Ärger mit Eltern
Schulweg
Probleme mit Freund/ Freundin

Vereinfacht kann man von drei Steroidhormon-Kategorien sprechen:

- **Glucocorticoide wie z.B.** Cortisol (nicht Cortison!) haben
 - a) stoffwechsellregulatorische Aufgaben und sind überwiegend für die Energiebereitstellung und den Blutzuckergehalt verantwortlich. Sie heben z. B. den Kohlenhydratspiegel im Blut. Diese wichtigen Vorgänge waren sogar namensgebend.

 - b) organphysiologische Aufgaben, indem sie die Stärke von Immunabwehrreaktionen und Entzündungsreaktionen beeinflussen (Immunsuppression), das Wachstum fördern, den Blutdruck steigern, den Tag und Nacht-Rhythmus sowie die Stressreaktionen des Körpers beeinflussen und regulieren. Cortisol wird umgangssprachlich oft auch als Stresshormon bezeichnet.

- **Mineralcorticoide**

- **Geschlechtshormone**

Anabole Steroide

Steroide (von testis (Hoden) und Steroid) sind eine Stoffklasse der Lipide (Fette). Sie sind in der Regel wasserunlöslich und sind strukturell von Steran (Cyclopentanoperhydrophenanthren) abgeleitet (=Derivate).

Sie kommen in Tieren, Pflanzen und Pilzen vor und haben vielfältige Aufgaben. Sie dienen teilweise als Vitamine, als Bestandteil der Gallsäure, als Giftstoffe (z.B: bei Kröten oder dem Fingerhut) aber auch als Sexualhormone (Androgene beim Mann / Östrogene bei der Frau).

Bei Menschen und Tieren ist Cholesterin das bekannteste wichtigste Steroid (in Pflanzen kommt Cholesterin nicht vor). Cholesterin dient als Basis zum Aufbau von Lipoproteinen und Steroidhormonen. Dies passiert bei Mann und Frau in den Nebennierenrinden. Beim Mann zusätzlich in den Hoden und bei der Frau Produktion in den Eierstöcken und der Nebennierenrinde.

Derivate des männlichen Sexualhormons Testosteron werden als Anabolika bezeichnet. Sie werden meist künstlich hergestellt und ähneln dem Testosteron im strukturellen Aufbau. Da Testosteron in der Pubertät für die Ausbildung der sekundären Geschlechtsmerkmale (wie z.B. der stärkeren männlichen Muskulatur) verantwortlich ist, wird es (zusammen mit anderen Anabolika) auch als Dopingmittel im Sport verwendet. Beispiele sind neben dem Testosteron, die Stoffe Dianabol, Stanozolol und Nandrolon.

Testosteron und seine Derivate (anabolische Steroide) wirken auf zweierlei Weise:

a) Androgene Wirkung:

- Fördert die Entwicklung und das Wachstum der sekundären Geschlechtsmerkmale; sowie das Wachstum von Penis und Hodensack. Es reguliert auch die Spermienproduktion.
- Verstärkt Körperhaarwuchs sowie fördert Aggressivität und die Funktion der Geschlechtsdrüsen.

b) Anabole Wirkung:

- Förderung des Eiweißstoffwechsels und somit Förderung des Muskelaufbaus sowie des Fettabbaus.
(=> Die Zunahme der Muskelmasse im Körper bei gleichzeitiger Verringerung des Fettgehaltes ist vor allem von Sportlern für den 100 m Lauf, Weitsprung und auch von Gewichthebern und Bodybuildern, da die höhere Muskelmasse die Schnellkraft verstärkt sehr gewünscht.)
- Zunahme an roten Blutkörperchen im Blut => es wird mehr Sauerstoff zu den Muskeln transportieren => höhere Ausdauer/ bessere Leistung

Nebenwirkungen von anabolen Steroiden (bzw. Testosteron):

- Jeder Muskel wächst! => auch der ständig aktive Herzmuskel wächst, da die Arterien, die das Blut transportieren aber gleich groß bleiben (da sie nicht aus Muskelmasse bestehen), führt dies zu einer Unterversorgung des Herzmuskels mit Blut und Ablagerungen in den Blutgefäßen.
(gab massive Probleme bei Arnold Schwarzenegger.)
=> Hohes Herzinfarktrisiko
- Tumorbildung in der Leber
- bei Männern kommt es nach einiger Zeit zu einer Verweiblichung des Körpers, da Testosteron zum Teil in das weibliche Sexualhormon Östrogen umgewandelt wird.
=> Wachsen einer weiblichen Brust und der Einstellung der Spermienproduktion.
- bei Frauen kommt es natürlich zu einer Vermännlichung
=> Bartwachstum, Zurückbildung der weiblichen Brust und eine Vertiefung der Stimme
- Weitere Folgen: Bluthochdruck, Akne, Verletzungen an Bändern und Sehnen, Reizbarkeit, Depressionen und Halluzinationen, Leberschäden, Beeinträchtigung des Fettstoffwechsels, Arteriosklerose, erhöhtes Herzinfarktrisiko, Wachstumsstörungen bei Jugendlichen, Muskelverletzungen, psychische Probleme, Impotenz

Nachweis von anabolen Steroiden

Da Testosteron im menschlichen Körper vorkommt ist es nur schwer von synthetischen Derivaten zu unterscheiden. Außerdem wird es innerhalb von 48 Stunden im Körper abgebaut. Stattdessen misst man im Körper den Gehalt an Epitestosteron (im Urin). Normalerweise liegt das Verhältnis der beiden Stoffe im Verhältnis von 1:1. Bei Doping liegt das Verhältnis auf Seiten des Testosterons. Das führte dazu das Sportler sowohl mit Testosteron dopen und sich zusätzlich Epitestosteron spritzen, um den Wert auszugleichen.

Freiarbeit Hormone

Gliederung

<p>2. Blutzuckerregulation Was passiert bei der Nahrungsaufnahme mit dem Zucker? Wie reagiert der Körper bei Blutzuckermangel? Was ist Diabetes? (Typen?)</p>		<p>5. Stress Was ist Stress? Wie entsteht er? Welchen Einfluss haben Hormone? Was ist Adrenalin? Wie kann man Stress entgegenwirken?</p>
<p>3. Die Schilddrüse Was ist die Schilddrüse? Wie funktioniert sie? Welche Aufgaben hat sie? Was passiert bei Über- bzw. Unterfunktion?</p>	<p>1. Allgemeine Infos zu Hormonen Was sind Hormone? Wo entstehen sie? Wie wirken sie? Was versteht man unter Regelung?</p>	<p>6. Sexualhormone (Pubertät & weiblicher Zyklus) Welche Hormone kommen vor? Was bewirken sie? Welche Hormone sind beteiligt? Wie wirken sie? Wie wirken sie während der Schwangerschaft? Wie wirkt die Antibabypille?</p>
<p>4. Künstliche Hormongabe in Landwirtschaft & Sport Wozu werden sie eingesetzt? Welche Hormone werden eingesetzt? Sind sie notwendig? Wirken sie auf den Menschen? Welche Nebenwirkungen kennt man?</p>		<p>7 Weiteres zu Hormonen: (kein Material)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hormone während des Schlafens • Tages- & Nachtrhythmus bei Menschen • Wärme- Kältereulation bei Menschen • Pflanzenhormone

Hinweise für Lehrer: diese freiarbeit ist nicht vollständig online.

Material:

1.1

Allgemeine Informationen zu Hormonen

Man wurde auf die Hormone Anfang des 20. Jahrhunderts aufmerksam. Sie sind für die Übertragung von Informationen innerhalb des Körpers notwendig. Sie werden in Hormondrüsen gebildet (so genannte endokrine Drüsen) und werden dann in das Blut abgegeben. Von dort werden sie im ganzen (!) Körper verteilt und sie gelangen so nach einiger Zeit an die Organe.

Dabei wirken sie nicht auf alle Organe und auch nicht immer gleich. Man spricht von so genannten Zielorganen. An deren Zellen befinden sich spezielle Bindungsstellen (=Rezeptoren). Hormone binden an diese und lösen so eine Reaktion aus. Andere Hormone wirken innerhalb von Zellen, z.B. auf das Erbgut (z.B. Steroidhormone). Hormone wirken schon in sehr geringen Konzentrationen.

Bei Pflanzen gibt es einige wenige vergleichbare Substanzen, sie werden als Phytohormone bezeichnet. Vergleichbar mit den tierischen Hormonen können sie über eine größere Distanz wirken.

Hormon: Substanz, die in best. Körperregionen in Drüsen gebildet und als Botenstoff mit dem Blut zu dem Zielorgan befördert wird (Griech: hormeo = antreiben). Sie wirken in kleinsten Mengen und regeln bzw. steuern.

Fragen zum Verständnis

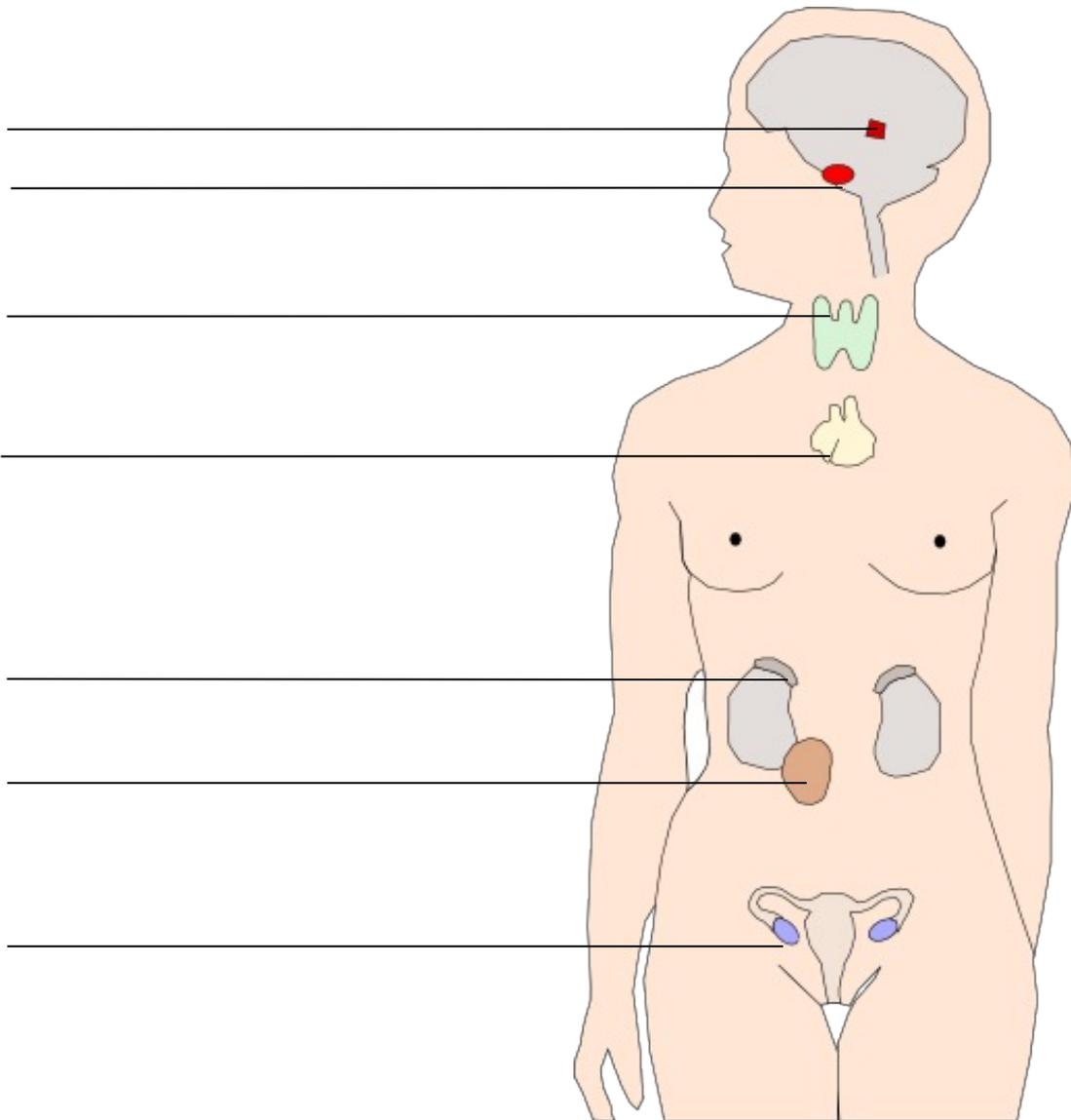
1. Wo findet also Hormonwirkung statt?
2. Auf welchem Wege gelangt das Hormon von der Schilddrüse z. Zielorgan?
3. Was ist ein Rezeptor? Wie kann man sich seine Funktion Modellhaft vorstellen?
4. Was ist der Unterschied zwischen den beiden Informationssystemen des Menschen (Nervensystem - Hormonsystem)
5. Warum merkt der Mensch die Wirkung der Hormone meist nicht?

Material:

1.2

Arbeitsblatt: Übersicht über die Hormondrüsen

Vervollständige die Zeichnung mit dem Namen der Drüse und den produzierten Hormon(en)



Beispiele von tierischen Hormonen

- Adrenalin (Stresshormon)
- Aldosteron = Dursthormon
- Antidiuretisches Hormon = ADH = Vasopressin = Wassersparendes Hormon
- Cortisol Cortison (Stresshormon)
- Dopamin (DA)
- Follikel stimulierendes Hormon (FSH)
- Gastrin (Verdauungshormon)
- Glucagon (Blutzucker steigerndes Hormon)
- Ghrelin (Hunger-Hormon)
- Histamin (Kampfstoff der Mastzellen gegen Parasiten, löst in hoher Konzentration allergische Symptome aus)
- Insulin - Blutzucker senkendes Hormon
- Leptin (Hunger-Hormon)
- Luteinisierendes Hormon (LH)
- Melatonin = Beeinflusst den Tag-Nacht-Rhythmus des Körpers
- Noradrenalin
- Östrogen = Weibliches Sexualhormon & Progesteron (weibliches Sexualhormon)
- PYY-336 Sättigungshormon (Hunger-Hormon)
- Schilddrüsenhormone: Thyroxin T4 und Trijodthyronin T3
- Serotonin („Glückshormon“)
- Somatotropin = Wachstumshormon (=HGH Human Growth Hormon)
- Testosteron (männliches Sexualhormon)

Beispiele von pflanzlichen Hormonen

- Auxine
- Cytokinine
- Ethylen
- Gibberellinsäure (Wachstumshormon)
- Brassinosteroide
- Jasmonsäure
- Salicylsäure

Aufbau der verschiedenen Hormone

Einige Hormone sind Peptidhormone, bestehen also aus einer Kette von Aminosäuren.

- Insulin & Glucagon
- Follitropin (FSH)
- Thyreotropin (TSH)
- Wachstumsfaktoren (hGH)

Einige einfach aufgebaute Hormone sind Aminosäurederivate (=sind aus AS hervorgegangen)

- Thyroxin (T4)
- Trijodthyronin (T3)
- Adrenalin
- Histamin

Einige Hormone sind Abkömmlinge des Cholesterins. Sie heißen auch Steroidhormone

- Cortisol
- Aldosteron
- Testosteron
- Estradiol

Einige Hormone sind aus Fettsäuren gebildet

- Prostaglandine
- Leukotriene

Material:

1.4

Hormondrüsen des Menschen

Einige Beispiele für Hormondrüsen im menschlichen Körper:

- Bauchspeicheldrüse
- Eierstöcke/ Hoden
- Hypophyse
- menschliche Hormondrüsen
- Nebennieren
- Nebenschilddrüsen
- Schilddrüse
- Thymusdrüse
- Zirbeldrüse

Zusatzinformationen:

<http://de.wikipedia.org/wiki/Hormone>

Ein Vergleich mit Nervensystem

Nervensystem

- schnelle Informationsleitung
- kurze Wirkdauer
- Nervenfortleitung: 120 m/s
- => Strecke Gehirn-Zehe: ~20 ms
(eher wie Telefonanschluss)

Hormonsystem

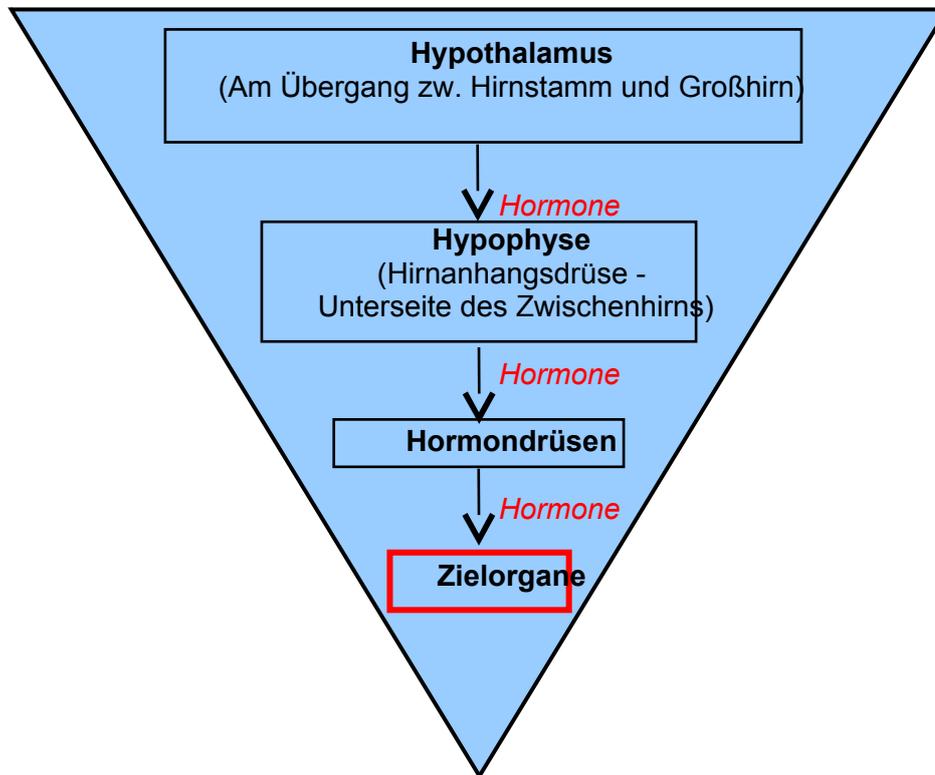
- langsame Informationsleitung
- lange Wirkdauer
- Hormonelle Fortleitung: max. 1 m/s
- => Strecke Gehirn-Zehe: ~3s
(eher wie TV/ Radioübertragung (ungerichteter))

Über den Hypothalamus sind Hormon- und Nervensystem miteinander verknüpft.

Material:

1.5

Die Hierarchie des Hormonsystems



Die oberste Instanz des Hormonsystems ist der Hypothalamus⁶. Er ist verbunden mit den Nervenzellen des Gehirns und verarbeitet auch dessen Nervenimpulse. Bei Bedarf schüttet er Hormone aus, welche zur Hypophyse gelangen. Diese wiederum schüttet daraufhin Hormone aus, welche über das Blut zu allen anderen Hormondrüsen des Körpers gelangen.

Auch die Hypophyse ist mit dem Nervensystem des Menschen verbunden. Sie besteht im Inneren aus Bläschen, welche von einer einfachen Zellschicht umgeben sind. Diese Zellen bilden das Hormon Thyroxin, welches dann in den Bläschen im Inneren vorläufig gespeichert und bei Hormonbedarf freigegeben wird.

⁶ Der Hypothalamus verbindet das ZNS mit dem Hormonsystem. Er liegt unterhalb des Thalamus im unteren Bereich des Zwischenhirns. Über eine kleine Verbindung steht er mit der Hypophyse Verbindung.

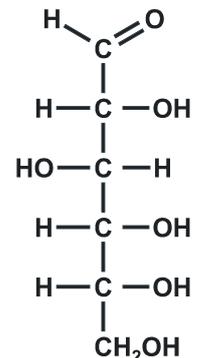
Material:

2.1

1. Allgemeine Informationen zur Blutzuckerregulation

Der Begriff Blutzucker beschreibt keine chemische Verbindung sondern eher die die Höhe des Glucoseanteils (=Glucosespiegel) pro Liter im menschlichen Bluts. Der im Blut vorhandene Zucker ist chemisch gesehen Traubenzucker (Glucose) $C_6H_{12}O_6$. Traubenzucker ist ein Einfachzucker und gehört zur Gruppe der Kohlenhydrate. Er ist der wichtigste Energielieferant tierischer Organismen.

Roten Blutkörperchen, das Gehirn und das Nierenmark bestehen aus Zellen, welche keinen Glucosespeicher enthalten. Sie sind völlig auf eine kontinuierliche Versorgung mit Traubenzucker angewiesen. Dazu regulieren die Hormone Insulin und Glucagon den Blutzuckerspiegel.



Ist der Blutzuckerspiegel dauerhaft erhöht, liegt oft die Krankheit Diabetes vor. Es gibt davon zwei Untertypen. Ein einfacher Test mit einem Teststäbchen oder einem Testgerät und eine Tropfen Blut hilft Diabeteskranken jederzeit ihren Blutzuckerspiegel zu messen.

Die Maßeinheit ist aufgrund der sehr geringen Mengen üblicherweise [mmol/l] (Millimol/ Liter).

Beim Menschen betragen die Normalwerte:

3,9 - 6,1 mmol/l (nüchtern) bis maximal 8,9 mmol/l (nach einer Mahlzeit)

Eine Stunde nach einer Mahlzeit sollte der Wert wieder dem Nüchternwert entsprechen.

Zusatzinformationen:

<http://de.wikipedia.org/wiki/Blutzucker>

Fragen zum Verständnis

1. Warum ist überhaupt Zucker im Blut?
2. Stress erhöht den Blutzuckerspiegel. Welche Folgen hat das für Diabetiker
3. Kannst Du Dir eines stammesgeschichtlichen Grund denken, welche Vorteile ein erhöhter Blutzuckerspiegel bei Stress hatte?
4. Warum sind Menschen unter Dauerstress selten übergewichtig?
5. Erkundige Dich, inwiefern Diabetes erblich begünstigt wird
6. Welche Behandlungsmöglichkeit gibt es

Material:

2.2

Die Blutzuckerregulation

Wozu ist Zucker im Blut?

Die Energieversorgung der Körperzellen mit Glucose muss kontinuierlich gewährleistet sein. So benötigen alleine Nervenzellen des ZNS 75g Zucker täglich! Das Problem ist, dass diese Nervenzellen keinen Glucosespeicher haben. Dazu werden Lebensmittel in Magen und Darm in ihre Bestandteile zerlegt und ins Blut überführt. Man spricht vom so genannten Blutzuckerspiegel. Das heißt es muss immer Zucker im Blut verfügbar sein. Eine Zwischenmahlzeit nach einigen Unterrichtsstunden steigert also wieder die geistige und körperliche Leistungsbereitschaft, da so der Blutzuckerspiegel wieder auf einen optimalen Wert gebracht wird.

Der Blutzuckerspiegel = Glucosegehalt des Blutes

(0,6 - 1,1 g/l entspricht: 60 - 110 mg /100 ml Blut)

Um den Blutzuckerspiegel im Körper innerhalb dieser Grenzen konstant zu halten, müssen Reservesysteme vorhanden sein, da der Mensch bei „Untersucker“ sonst schnell das Bewusstsein verliert. Geringe Mengen von Zucker würden bei „Übersucker“ über die Niere mit dem Urin ausgeschieden werden. Damit also alles reibungslos innerhalb dieser Grenzen bleibt, reguliert der Körper über Hormone den Blutzuckerspiegel.

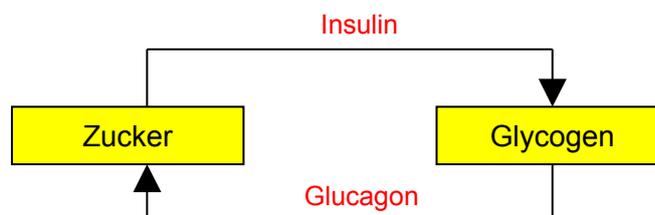
Die Hormone der Bauchspeicheldrüse (Insulin und Glucagon) regulieren den Blutzuckerspiegel

Diese Regulation findet durch zwei Peptidhormone der Bauchspeicheldrüse (=Pankreas) statt. Die Regulation geschieht durch α - und β -Zellen Blutzuckersensorzellen:

- steigt der Blutzuckerspiegel, wird das Hormon **Insulin** ausgeschüttet. In der Leber führt die zu einer Serie Glucose verbrauchender Reaktionen (anaboler Ast). Dabei wird das Enzyms Glykogen-Synthase, aktiviert, so dass überschüssige Glucose in Glykogen umgewandelt wird.
- Ist der Blutzuckerspiegel am unteren Limit, bemerkbar durch Hunger, wird das Hormon Glucagon ausgeschüttet. So wird in der Leber das Enzym „Glykogen-Phosphorylase“ aktiviert, welches Glycogen wieder zu Glucose umwandelt (kataboler Ast).

=> Die Hormone der Bauchspeicheldrüse (Insulin & Glucagon) regulieren den Blutzuckerspiegel

Glykogenab- und -aufbau sind strikt gegenläufig reguliert, verlaufen also nie gleichzeitig!



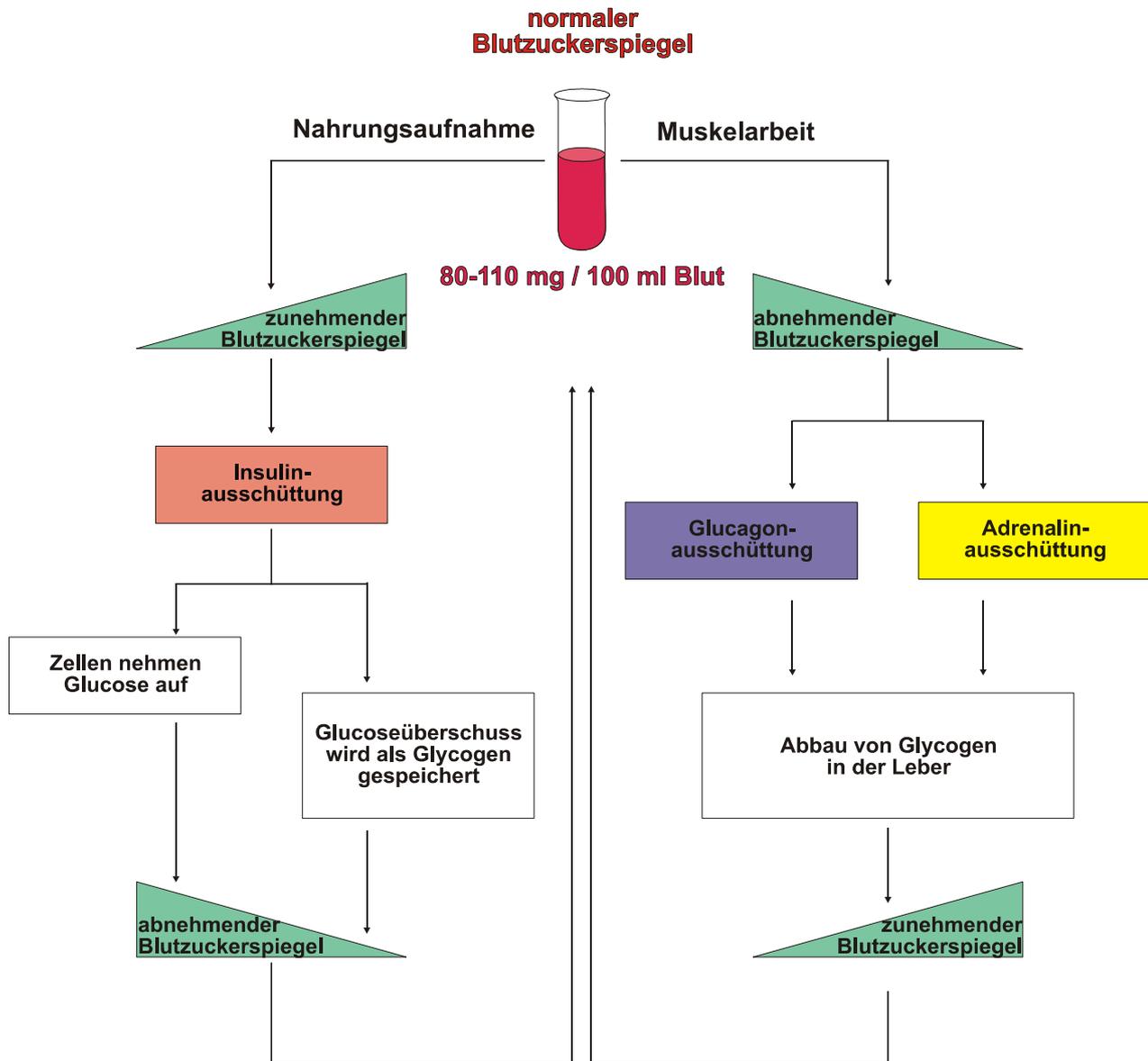
Was ist Glykogen?

Glycogen ist ein verzweigtes Polysaccharid (=Vielfachzucker), welches eine Speicherform der Kohlenhydrate in Mensch und Tier darstellt. Bei vermehrtem Energiebedarf des Körpers wird es wieder zu Glucose aufgespalten. Bei längerfristigem Überschuss an Zucker, und nur geringem Bedarf, wird Glykogen in Körperfett umgewandelt.

Material:

2.3

Blutzuckerregulation



Zusatzinformationen:
<http://de.wikipedia.org/wiki/Insulin>

Material:

2.4

Allgemeine Informationen zur Diabetes mellitus

Diabetes mellitus ist die Bezeichnung für einer so genannte Zuckerkrankheit. Symptome sind ein erhöhter Blutzpiegel (durch zu viel Glucose im Blut).

Überschüssiger Zucker, welcher nicht rechtzeitig vom Körper in Zellen gespeichert wird, geht durch Ausscheidung durch die Niere mit dem Urin dem Körper verloren. Daher auch der lateinische Name, welcher ein wichtiges Symptom der Krankheit beschreibt - den starken Harndrang nach Genuss von Zuckerprodukten. Es gibt zwei Typen von Diabetes mellitus:

1. Typ I Diabetes (jugendliche Diabetes)

Dieser Diabetestyp entsteht eine Autoimmunkrankheit, bei der körpereigene Killerzellen die Bauchspeicheldrüsen mit einem Erreger „verwechseln“ und diese daraufhin angreifen und zerstören.

Als Folge wird kein Insulin mehr gebildet. Die wirksamste Hilfe ist neben einer glucosearmen Diät das Spritzen von Insulin.

2. Typ II Diabetes (Alters-Diabetes)

Dieser Subtyp tritt meist erst in späteren Lebensjahren auf. Der Körper produziert zwar Insulin, aber die Zellen, welche den Zucker benötigen können ihn dennoch nicht aufnehmen. Ursache ist eine so genannte Insulinresistenz an den Insulinrezeptoren auf den Zelloberflächen.

Eine mögliche Ursache für eine solche Resistenz ist jahrelanges Übergewicht verbunden mit hohem Glucosekonsum und somit auch hohen und Insulinspiegeln.

Hilfe kann ein „Abspecken“ sein. In vielen Fällen verringert sich die Resistenz gegen Insulin. Der Körper reagiert dann wieder auf die Insulinausschüttung und Blutzucker gelangt wieder in die Zellen. Hilft dies nichts, so kann neben Medikamenten, welche den Blutzuckerspiegel senken auch Insulin (gespritzt nach Mahlzeiten) helfen.

Weltweit sind ca. 195 Millionen Menschen an Diabetes erkrankt (in Deutschland ca. 6 Millionen Menschen). Davon sind nur ca. 10% von der Typ-1-Zuckerkrankheit betroffen. Altersdiabetes ist somit zu 90% ein wahres Massenphänomen der Menschen in Industrieländern geworden. Schuld ist unser Lebenswandel (wie z.B. wenig Bewegung) und schlechte Ernährung mit Übergewicht oder Fettleibigkeit als Folge. Schätzungen gehen davon aus, dass ca. 1/3 der Diabetiker auf Medikamente verzichten könnte, wenn sie ihre Lebensweise ändern würden und zusätzlich mehr Bewegung in ihren Tagesablauf integrieren würden.

Da sich in westlicher Lebensstil mit den genannten Elementen eher noch weiter ausbreitet und die Menschen immer weniger bereit sind sich gesund zu ernähren, schätzt man dass in den nächsten 10 Jahren, die Zahl der Diabetiker um weitere 40% steigt. Allein in Deutschland werden jährlich ca. 40 Milliarden Euro für die Behandlung von Symptomen ausgegeben. Besonders besorgniserregend ist der Anstieg zuckerkranker, übergewichtiger Kinder und Jugendlicher.

Typische Symptome bei überhöhten Blutzuckerwerten (Überzuckerung, Hyperglykämie) sind:

Durst, häufiges Wasserlassen, vermehrte Müdigkeit, starke Antriebsarmut, Kraftlosigkeit, zunehmende Sehstörungen bis hin zur Blindheit, Juckreiz, Entzündungen z.B. der Haut, Gewichtsverlust u.a.

Eine starke Hyperglykämie in Verbindung mit absolutem Insulinmangel führt zum diabetischen Koma, auch hyperglykämisches Koma genannt.

Typische Symptome bei niedrigen Blutzuckerwerten (Unterzuckerung, Hypoglykämie) sind:

Kribbeln, pelziges Gefühl im Mund, Hautblässe, kalter Hautschweiß, weiche Knie, Nervosität, Zitterigkeit, häufiger Heißhunger

Eine starke Hypoglykämie führt neben Sehstörungen, Konzentrationsstörungen, Sprachstörungen, Schwindelzustand, Krämpfe, zunehmende Trübung des Bewusstseins bis zur Bewusstlosigkeit mit oft irreversiblen (=unumkehrbaren) Hirnschäden bis zum apallischen Syndrom oder sogar Tod.

Zusatzinformationen:

<http://de.wikipedia.org/wiki/Diabetes>; http://de.wikipedia.org/wiki/Diabetes_mellitus

Material:

2.6

Diagnose von Diabetes

In der Antike und teilweise im Mittelalter noch wurde Diabetes durch eine Geschmacksprobe festgestellt. Durch den mit dem Urin ausgeschiedenen Zucker wies der Harn von an Diabetes erkrankten Personen einen süßlichen Geschmack auf.

Heutzutage gibt es Glucose Teststäbchen, welche den Zucker im Urin messen. Dabei muss beachtet werden, dass je nach verwendeter Blutprobe andere Zuckergehalte verglichen werden (Kapillarblut oder venöses Blut, Messung im Plasma oder im Vollblut) und somit immer andere Grenzwerte gelten.

Diabetes mellitus liegt vor, wenn eines der folgenden Kriterien erfüllt ist:

(Glukose jeweils gemessen im Blutplasma):

- Nüchternblutzucker $\geq 7,0$ mmol/l (1260mg/l)
- Blutzucker $\geq 11,1$ mmol/l (2000mg/l) zwei Stunden nach Aufnahme von 75g Glucose (=oraler Glucose-Toleranztest (oGTT))
- Ständig erhöhter Blutzucker ($\geq 11,1$ mmol/l (2000mg/l)) in Verbindung mit anderen Diabetesanzeichen (ständig starker Durst, häufiges Wasserlassen, unerklärlicher Gewichtsverlust usw.)

Warum haben Diabetiker oft Hunger und Durst?

Das Gewebe der BSD produziert nicht ausreichend Insulin

=> zu viel Zucker im Blut

=> Niere muss überflüssigen Zucker ausscheiden.

=> Symptome:

a) hoher Wasserverlust des Kranken => Durstgefühl,

b) hoher Nahrungsbedarf, da viel Zucker ausgeschieden wird

Material:

3.1

Über- und Unterfunktion der Schilddrüse**Schilddrüsenfunktion****Unterfunktion**

Alle Stoffwechselfvorgänge im Körper laufen verlangsamt ab
 Symptome:

- Kälteempfindlichkeit
- vermehrte Müdigkeit & Schlafbedürfnis
- verminderte körperl. & geistige Leistungsfähigkeit
- Haut verdickt „teigig“ & schuppig
- Gewichtszunahme
- Appetitlosigkeit
- dünner werdendes Haar
- heisere und tiefe Stimme

Überfunktion

Symptome:

- innerer Unruhe & Nervosität
- Hitzewallungen
- Herzklopfen
- Angstzustände
- Schlaflosigkeit
- starke Gewichtsabnahme trotz erhöhtem Appetit
 (⇒ erhöhter Grundumsatz)
- Erschöpfungszuständen
- Durchfall

Fehlt das Schilddrüsenhormon, kann der Körper die aufgenommene Nahrung nicht mehr angemessen in Energie umwandeln. Störungen des Herz-Kreislauf-Systems, der Wärmeregulation, des Körpergewichts und der persönlichen Leistungsfähigkeit sind nur einige der Folgen.

Es gibt aber auch den umgekehrten Fall: Die Schilddrüse produziert zu viel Hormone. Eine solche Schilddrüsenüberfunktion äußert sich häufig durch Herzklopfen, verstärktes Schwitzen, Durchfälle und Gewichtsabnahme. Regelkreise halten die Hormonkonzentration im Gleichgewicht.

5.2

Stress - die „perfekte“ Zusammenarbeit zw. Nerven- und Hormonsystem

Zwei Szenarien...

Einstieg: Was haben beide Situationen gemeinsam?

Einer Deiner Vorfahren liegt in der Bronzezeit Nachts am Feuer. Er schläft fast und ist völlig entspannt und müde von der langen Jagd tagsüber. Seine Gedanken sind noch bei dem Hirsch, den sie so lange gejagt hatte...

Plötzlich, ein Knacken von Ästen im links, nahe dem Feuer. Er sieht einen Schatten, greift blitzschnell seinen Speer und ist schon im Gebüsch verschwunden...

Herr Müller ist morgens im Büro. Er ist 15min zu spät gewesen, da auf der Autofahrt Stau war. Das Telefon klingelt schon wieder, die Sekretärin steckt wohl auch im Stau... sie ist wieder zu spät, dabei ist in 10 Minuten die Besprechung mit der Planungsgruppe, der Chef kommt wohl auch... Wo ist eigentlich die Email mit der Bestellung hin? Müller öffnet die Schublade, greift hinein und findet zum Glück seine... (Zigaretten). Da kommt der Chef...

a) Was ist Stress?

Die Anpassung des Körpers an Belastungssituationen nennt man Stress oder auch Stressreaktion.

In vorindustrieller Zeit erhöhte die Stressreaktion des Körpers die Überlebenschancen der Menschen. Sie ermöglichte sofortige Reaktion, ohne langes Nachdenken.

Stress versetzt den Körper schnell in die Lage Gefahrensituationen zu überstehen. Dazu werden muskuläre Reaktionen, wie z.B. die Muskelspannung erhöht, was einer schnelleren und kräftigeren Reaktion dienlich ist. Dazu wird auch die Durchblutung angeregt.

In diesem Moment unwichtige Vorgänge des Körpers, wie kreatives Denken und beispielsweise Verdauungsvorgänge werden hingegen „heruntergefahren“

Früher war Stress überlebensnotwendig, heute ist er eher schädlich

b) Formen von Stress

Kurzzeitstress	Eustress	Dauerstress
bei Gefahrensituationen, Angst	Gelegentlich auftretender Stress, produktiv, stärkt Abwehrkräfte des Immunsystems	Anhaltendes Auftreten eines Stressors. Ursache ist oft auch Überlastung
<ul style="list-style-type: none"> • Prüfungen • Autofahren • Beruf • Verkehrslärm • TV • Computerspiele 	<ul style="list-style-type: none"> • Eltern/ Freundin • Lernen für Prüfungen • Probleme in Beziehungen • Zeitdruck • Geldmangel 	<ul style="list-style-type: none"> • Beruflicher Dauerstress • Schulweg • Probleme in Beziehungen • schwere Prüfungen • Eheprobleme • Mobbing
=> produktiv	=> produktiv	=> schädlich

Wirkung von ACTH und Adrenalin

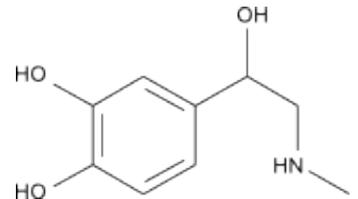
Stress aktiviert die Hypophyse, welche das Hormon ACTH und daraufhin (über den Sympahticus) Adrenalin ausgeschüttet.

ACTH (Adrenokorticotropes Hormon):

Dieses Hypophysenhormon besteht aus insgesamt 39 Aminosäuren. Es wirkt vor allem auf die Nebennierenrinde und regt diese an, Cortisol und andere Glukokortikoide auszuschütten. Diese beiden Nachfolgehormone spielen eine wichtige Rolle in der Zuckerregulation des menschlichen Körpers.

Adrenalin (Epinephrin):

Dieses Stresshormon wird ebenfalls im Nebennierenmark produziert. Es sorgt dafür, dass der Körper in Stress- und Gefahrensituationen auf volle körperliche Leistung eingestellt wird. Muskeln erhöhen ihre Grundspannung (Muskeltonus) und Verdauungsvorgänge sowie kreative Denkvorgänge werden „zurückgefahren“.



Die stark anregende Wirkung wird in der Notfallmedizin beispielsweise bei Schockzuständen (Einbrechen im Eis), Herzstillstand sowie bei anaphylaktischen Allergieschocks zur Anregung und Wiederbelebung genutzt. Dazu muss es intravenös gespritzt werden, da es sonst bei oraler Aufnahme durch die Magensäure denaturieren würde und nicht ins Blut gelangen würde.

Wirkung von Adrenalin

- Adrenalin wirkt an vielen verschiedenen Zielorganen im Körper. Diese Wirkungen sind sehr unterschiedlich:
- eingeschränkte Verdauung, Abschaltung des Magen-Darmtrakts
- eingeschränkte höhere Denkleistungen
- Steigerung der Durchblutung des Körpers
- und somit schnellere Versorgung von Muskeln mit Blut und somit mit Sauerstoff und Blutzucker
- Erhöhung des Blutdrucks
- Erweiterung Blutgefäße in Muskeln
- Umwandlung von Glucagon in Glucose und somit Anstieg des Blutzuckerspiegels
- Erhöhung der Herzfrequenz und Erhöhung des Grund- und Energieumsatzes
- vermehrte von Schweißproduktion (gegen Überhitzung)
- Erweiterung der Bronchien zur besseren Sauerstoffaufnahme
- Erweiterung der Pupillen
- Aufrichtung der Haare („Gänsehaut“)
- Hemmung des Immunsystems
- teilweise Hemmung der Funktion der Geschlechtsorgane
- Hemmung der Sensibilität der sensorischen Nervenzellen (Schmerzunterdrückung)

Folgen von Dauerstress

- Erschöpfung,
 - eingeschränkte Leistung
 - körperlicher Abbau
 - Infektionsanfälligkeit
 - Verdauungsstörungen
 - Krebs (z.B. Magengeschwüre - erläutern)
 - Thrombosegefahr (Blutgerinnsel)
 - Arteriosklerose
 - chronischer Bluthochdruck
- } hohes Infarktrisiko

Strategien gegen Stress:

Eine Gesellschaft ist ohne Stress nicht denkbar => Bewältigung ist essentiell

- Ausgleich (Hobby, Meditation, u.a.)
- Verhalten ändern (ausreichend Schlaf, gesunde Ernährung, Bewegung, Probleme nicht vor sich herschieben, da schon der Gedanke daran Unbehagen auslöst, Zeitmanagement)
- Umwelt ändern (Wohnung an stark befahrener Straße? Flughafen? Im Grünen?)
- Medikamente (Abhängigkeit?)

Welche eigenen Ideen hast Du?

Wie entspannst Du Dich?

Was denkst Du, ist Schule/ Lernen ohne Stress möglich?

- ruhig und tief einatmen bzw. Atemübungen durchführen

Umfrage

Bewerte folgende Ereignisse nach ihrem stressauslösenden Einfluss (Skala 1-6)

a) Stress in der Schule:

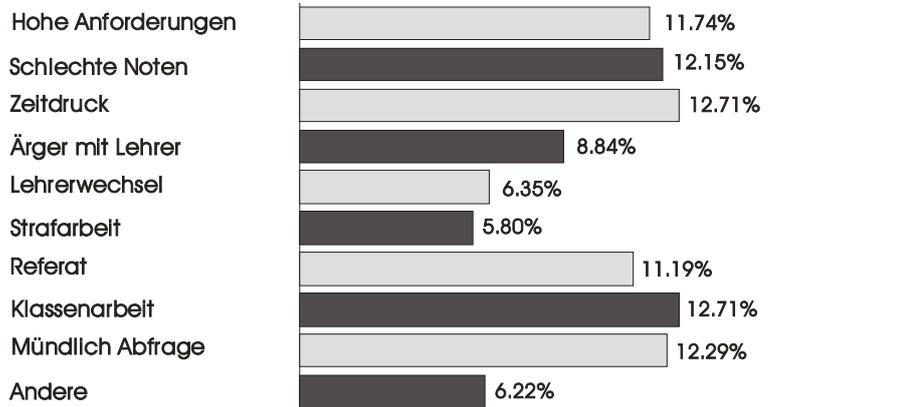
hohe Anforderungen
Überforderung in einigen Fächern
Angst sich zu blamieren
schlechte Noten
Zeitdruck
Mobbing
Ärger mit Lehrer
Zu viele Aufgaben
Lehrerwechsel
Strafarbeiten
Referate
Klassenarbeiten
mündliche Abfragen

b) allgemeine Stresssituationen:

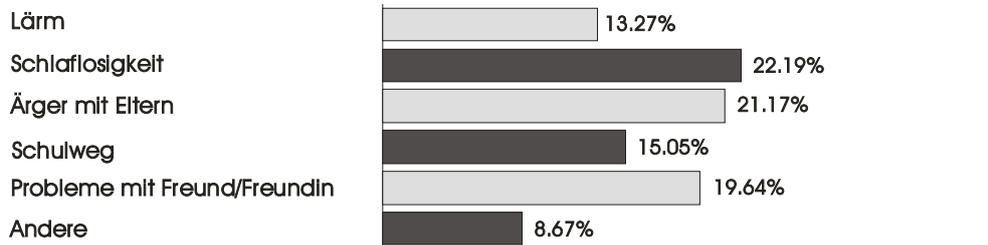
Lärm
Schlaflosigkeit
TV
Freizeitstress durch viele Vereine
Ärger mit Eltern
Schulweg
Probleme mit Freund/ Freundin

Zu 5.7 - Auswertung der K11 2004/05

Stress in der Schule



Allgemeine Stresssituationen



6.1

Die Geschlechtshormone während der Pubertät

Die Pubertät ist die Zeit der Reifung des menschlichen Körpers. Der Beginn der Pubertät findet nicht bei jedem Menschen zum gleichen Zeitpunkt statt. Auch zwischen Jungen und Mädchen gibt es einen oft einen deutlichen Unterschied:

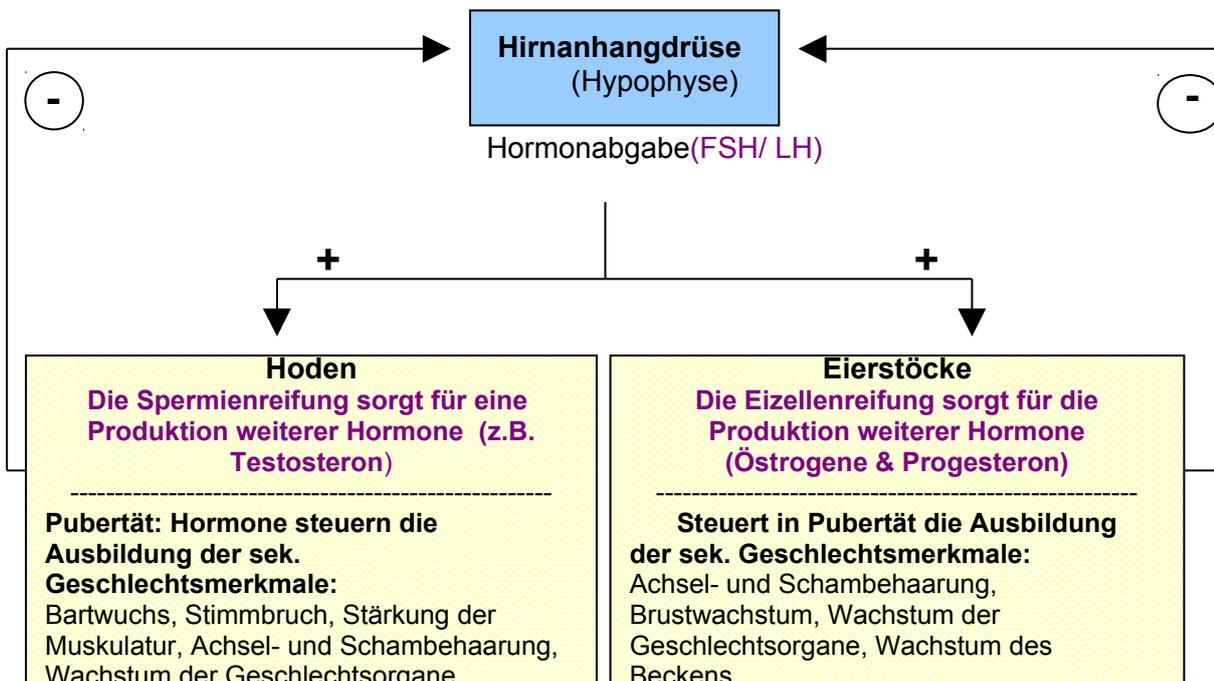
- Beginn bei Mädchen zwischen dem 9. - 12. Lebensjahr
- Beginn bei Jungen zwischen dem 11 und 14 Lebensjahr

Auch der Beginn mit erst 16 Jahren ist möglich, aber eher die Ausnahme. Für die Veränderungen im Körper spielt der Zeitpunkt sowieso keine Rolle.

In der Zeit der Pubertät finden tiefgehende seelische und körperliche Veränderungen statt. Gesteuert werden diese Vorgänge durch Hormone. Dadurch kommt es zeitweise zu Schwankungen im Hormonhaushalt und zu chemischen Hormonungleichgewichten. Folgen können unreine Haut, Stimmungsschwankungen und sogar Depressionen sein.

Natürlich entwickeln sich Geschlechtsmerkmale weiter. Die primären werden stärker ausgebildet und die Sekundären werden jetzt erst richtig sichtbar. Der Körper wird also auch optisch erwachsener. Dies ist gerade für Mädchen manchmal schwer zu akzeptieren, da die Umwandlung unter Umständen sehr schnell geht und in kurzer Zeit an Gewicht zugenommen wird. Nach 4-5 Jahren sind die hormonellen Veränderungen abgeschlossen

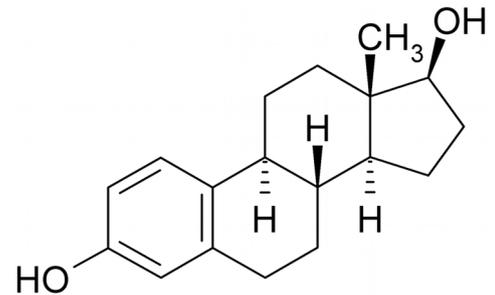
=> biologisch ist man nach der Pubertät geschlechtsreif und erwachsen



6.2

Die zwei wichtigsten weiblichen Hormone

a) **Östrogene** (auch Estrogene genannt) sind eine Gruppe von mehreren chemisch sehr ähnlichen Hormonen. Sie gehören zur Gruppe der Steroidhormone. Der bekannteste Vertreter ist Estradiol. Östrogene werden zum überwiegenden Teil in den Eierstöcken (=Ovarien) gebildet. Außerdem findet eine geringe Bildung in den Nebennierenrinden statt. Kommt es zu einer Schwangerschaft werden Östrogene auch von der Plazenta gebildet. Dieser Vorgang findet auch in den Nebennieren (sowie in den Hoden) der Männer statt, so dass auch sie kleine Mengen an Östrogenen im Blut haben.



Die Menge an Östrogen im Körper einer Frau ist im Verlauf des Zyklus unterschiedlich. Vor allem zu Beginn des Zyklus wird viel Östrogen ausgeschüttet. Dafür ist der heranreifende Follikel in den Eierstöcken zuständig. Da dieser Vorgang nur stattfindet, solange die Frau Follikel heranreifen lässt, ist verständlich, dass die Östrogenproduktion nach den Wechseljahren deutlich abnimmt. Östrogene befinden vor allem an Rezeptoren in Brust und Gebärmutter, aber auch an anderen Stellen des Körpers. Auch in der Antibabypille sind Östrogene enthalten.

Aufgaben von Östrogen:

- + Aufbau der Gebärmutterschleimhaut durch Zellvermehrung (Mitose)
- + Macht den Schleim (-propf) am Gebärmutterhals zur Zeit des Eisprungs flüssiger
=> durchgängiger für Spermien
- + FSH und LH-Bildung (Steigerung)
- + Aufbau der Gebärmutterschleimhaut

b) Auch die **Gestagene** sind Hormone, welche im Eierstock entstehen. Sie werden im zweiten Teil des weiblichen Zyklus, also nach dem Eisprung, gebildet. Geringe Mengen entstehen bei Frau und Mann auch wieder in den Nebennierenrinden. Auch sie gehören zu den Steroidhormonen.

Bekannte Gestagene sind Pregnandiol und Pregnelon und vor allem das Progesteron (welches auch Gelbkörperhormon genannt wird).

Die Hauptaufgabe von Progesteron besteht darin, die Gebärmutterschleimhaut auf das Einnisten der (im Falle einer erfolgreichen Befruchtung) kommenden Eizelle vorzubereiten. Desweiteren verhindert es eine weitere Follikelreifung, so dass während einer keine weiteren Eizellen heranreifen.

b) Aufgaben von Progesteron

- + Aufbau der Gebärmutterschleimhaut, macht sie aber auch weicher und reichert sie mit Wasser & Nährstoffen an.
- + regelt Schwangerschaftsvorgänge
- LH und FSH-Bildung (Unterbindung)
- unterbindet Eisprung (=> Antibabypillenhormon)

Zusammen bewirken beide Hormone den Eisprung

Zusatzinformationen: <http://de.wikipedia.org/wiki/Estradiol>

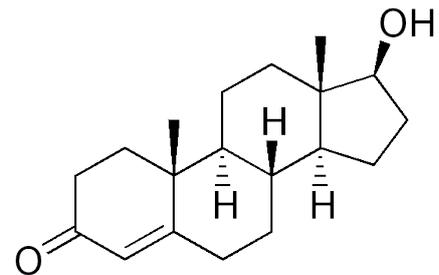
Testosteron, das wichtigste männliche Hormon

Es gibt mehrere männliche Sexualhormone. Das bekannteste ist Testosteron (neben Nandrolon). Es gehört zur Gruppe der Androge. Das Wort Testosteron abgeleitet aus den Wörter „testis“ (Hoden) und Steroidhormon.

Bei Männern löst das Hormon LH (=Luteinisierendes Hormon) die Bildung von Testosteron in den Hoden aus. Die Nebennierenrinde bildet kein Testosteron.

Testosteron regt die Veränderungen des Mannes in der Pubertät und den darauf folgenden Jahren an:

- => fördert die Entwicklung sekundären Geschlechtsmerkmale
- => fördert Wachstum und Funktionen von Penis und Hodensack
- => fördert die Spermienproduktion
- => fördert die Fettverbrennung
- => fördert das Körperhaarwachstum
- => fördert den Muskelaufbau
- => steigert den Sexualtrieb (=Libido)



Weitere Wirkungen von Testosteron:

- steigert die Prostatakrebsrate
- erhöht die Gefahr Trombosen, Infarkte und Gehirnschläge zu bekommen
- erhöht die Haarausfallrate

Zusatzinformationen:

<http://de.wikipedia.org/wiki/Testosteron>

Der Menstruationszyklus der Frau

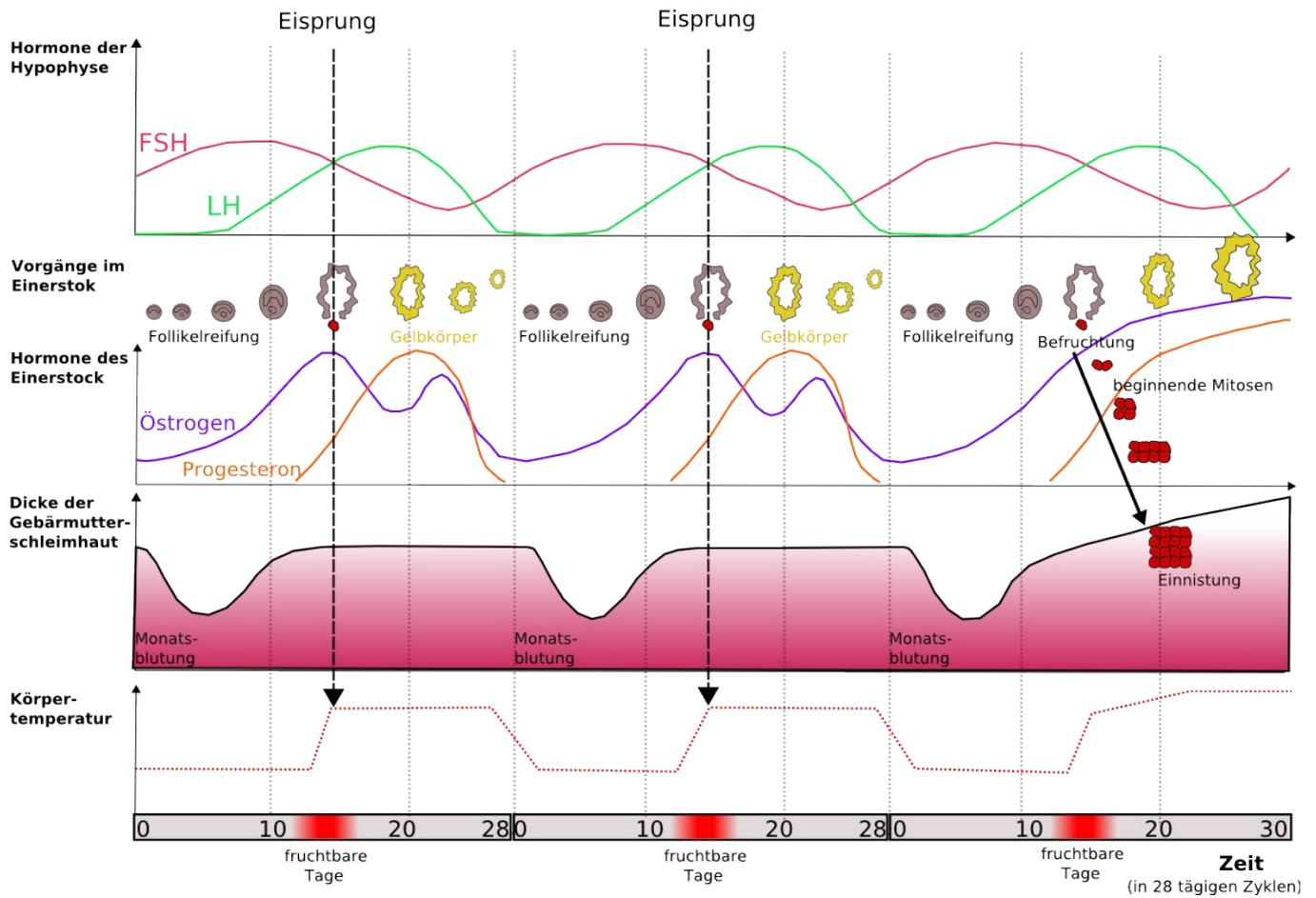
Die Regelblutung der Frau, welche einmal im ca. Monat stattfindet, ist das Abstoßen der äußeren Schicht der Gebärmutter Schleimhaut. Dieser Prozess findet statt, wenn im Monat davor keine Schwangerschaft zustande kam und nun die Gebärmutter Schleimhaut vorbereitet, so dass eine neue Eizelle sich im Falle einer Befruchtung einnisten kann.

Dieser aufwändige monatliche Zyklus ist biologisch eine Notwendigkeit. Gesteuert wird alles über verschiedene Hormone. Dazu setzt der Hypothalamus das Gonadotropin-Releasing-Hormon (=GnRH) frei, welches dann die Hypophyse zur Bildung des Follikelstimulierenden Hormons (=FSH) und des Luteinisierenden (gelbmachenden) Hormons (=LH) anregt. Der Follikel hat übrigens zwei Aufgaben, er schützt die Eizelle und er produziert Estradiol, das wichtigste natürliche Östrogen.

Diese beiden Hormone bewirken weitere Vorgänge in den Eierstöcken. Das Östrogen, ausgeschüttet zu Beginn des Zyklus, sorgt außerdem für das Abstoßen der oberen Schicht der Gebärmutter Schleimhaut. Es löst somit die Monatsblutung aus. Das Progesteron hingegen, sorgt für die Aufrechterhaltung der neu gebildeten Gebärmutter Schleimhaut. Im Falle einer Schwangerschaft wird sehr viel Progesteron freigesetzt. Die Gebärmutter Schleimhaut wächst dann weiter zur Plazenta.

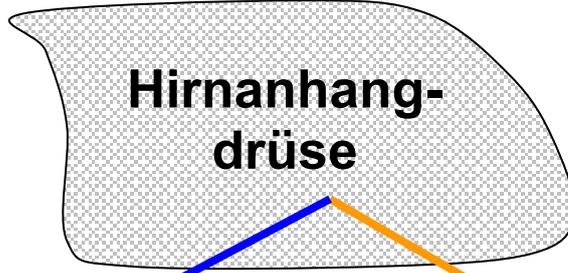
6.6

Menstruationszyklus



6.7

Die vier Hormone der Frau



Hormone der Hirnanhangdrüse:

FSH

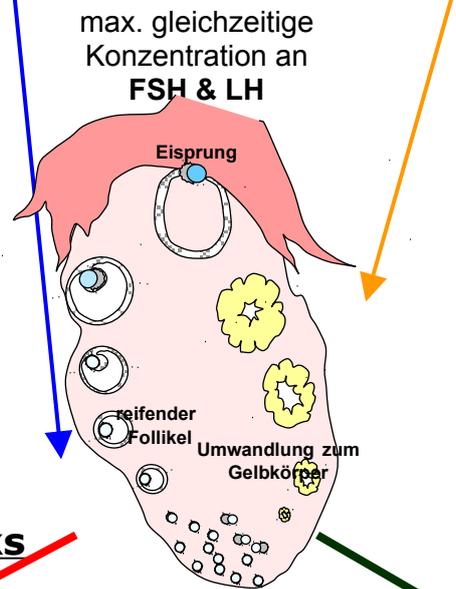
LH

Follikelstimulierendes Hormon

(Eibläschen-Entwicklungsanregender Botenstoff)

Luteinisierendes Hormon

(Gelbkörper-Entwicklungs Botenstoff)



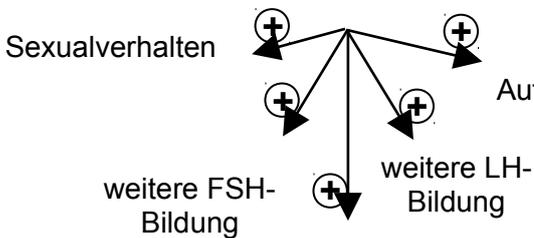
Hormone des Eierstocks (=Ovar):

Östrogen

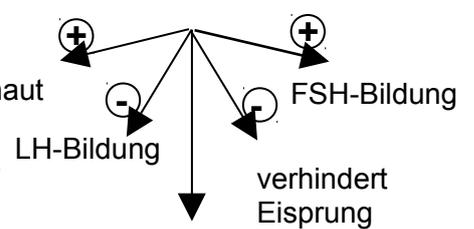
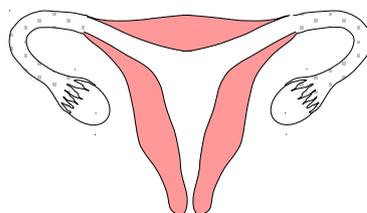
Progesteron

weibliches Haupt-Geschlechtshormon

Gelbkörper-Hormon

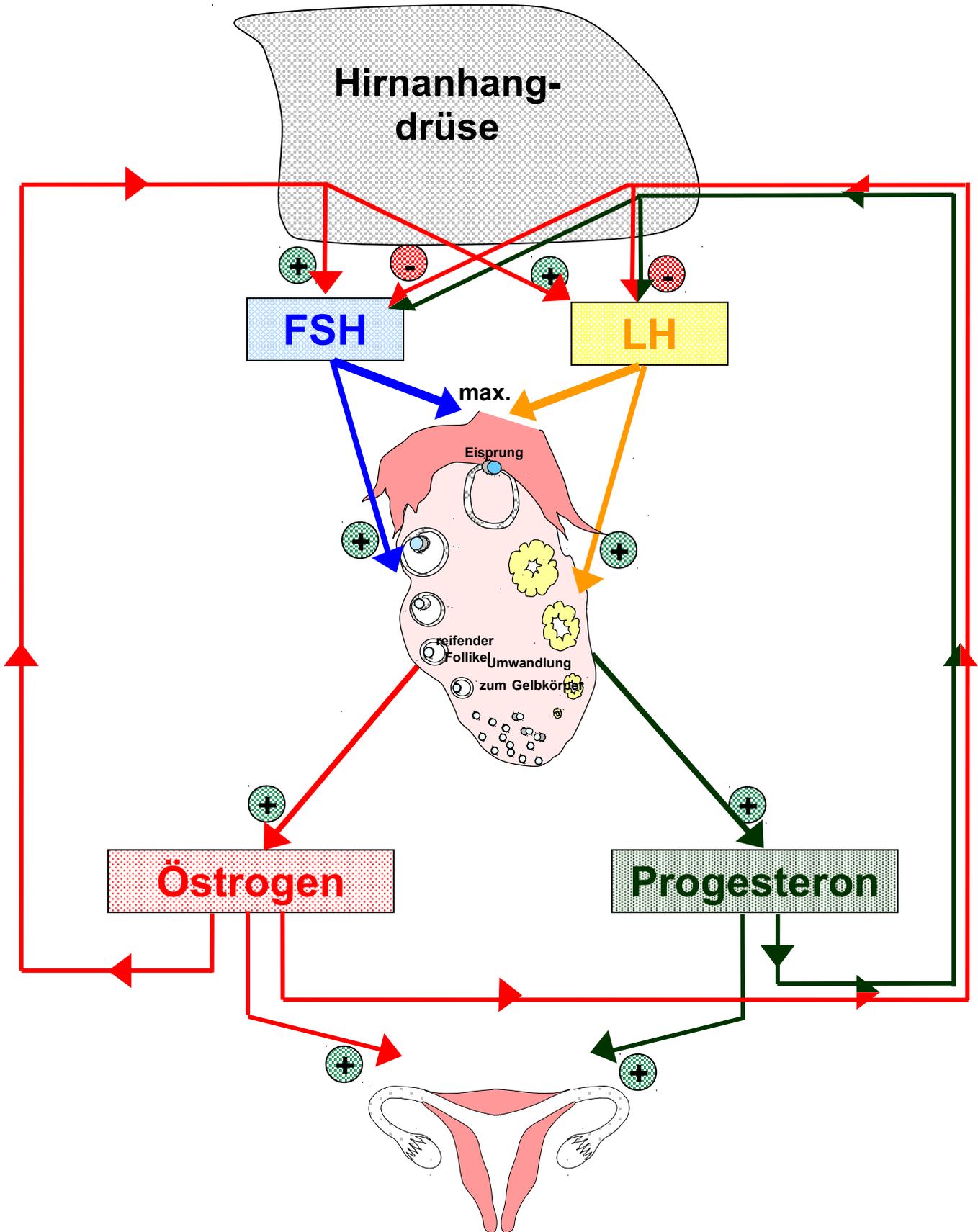


in der Pubertät:
Entwicklung der Geschlechtsorgane & Geschlechtsmerkmale



regelt Schwangerschaftsvorgänge

Hormonelle Regelkreise im Menstruationszyklus



Aufbau der Gebärmutter-schleimhaut

Die Antibabypille und andere Hormonpräparate

Antibabypille: Enthält meist eine Mischung aus Östrogen und Progesteron. Wirkung: Blockierung der FSH- und LH-Ausschüttung der Hypophyse (Ovulationshemmer)

Minipille Nur Progesteron, verdickt den Schleim, der den Gebärmuttermund verschließt
Eine um 3 Stunden verschobene Einnahme, kann zur Schwangerschaft führen

3-Monatsspritze: enthält vor allem Progesteron

Hormonstäbchen (=Implantate): enthält vor allem Progesteron

Nebenwirkungen der Pille:

- lustsenkend
- Thrombosegefahr (v.a. bei Raucherinnen und Frauen über 35 Jahre sowie bei Einnahme länger als 5 Jahre)
- Übelkeit, Haarausfall

Der Pearl-Index**Gesamtzahl der Schwangerschaften · 12 Monate · 100****Pearl Index = -----****Pearl Index = Zahl der Anwendungsmonate · Zahl der Frauen**

Der Pearl Index gibt die statistische Sicherheit eines Verhütungsmittels an. Je kleiner dabei die Ziffer des Index ist, desto sicherer ist das Verhütungsmittel.

Zum Vergleich, ungeschützter Geschlechtsverkehr hat einen Pearl-Index von 80

Methode	Pearl-Index
Mikropille	0,5
Einphasenpräparate	0,5
Dreistufenpräparate	0,5
Zweistufenpräparate	0,7
Basaltemperaturmethode	1-2
Vaginalschwamm	15
Knaus-Ogino-Methode	15-30
Spirale	2
Diaphragma und Spermizid	2
Billingsmethode	20
Minipille	3
Kondom	3,3
Diaphragma	5
Persona Computer	6,5
Portiokappe	7
Spermizide	8-36
Koitus interruptus	>25