

Ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche scientifique
Université Ferhat Abbas Sétif
Faculté de médecine
Département de médecine dentaire

Cours de physiologie
1ere année chirurgie dentaire

Dr Laouamri Okba
Maitre de conférences en anesthésie réanimation

Le milieu intérieur

Plan :

- I. Introduction :**
- II. Définition :**
- III. Quelques constituants importants et quelques caractéristiques physiques du liquide extracellulaire :**
- IV. Composition des compartiments liquidiens :**
- V. Organisation générale et rôle du milieu intérieur :**
- VI. Méthodes d'étude de compartiments liquidiens :**
- VII. Echanges entre les compartiments liquidiens :**
- VIII. L'homéostasie :**

Le responsable du module

le chef de département

I. Introduction :

La physiologie s'efforce de comprendre comment des facteurs physiques et chimiques interviennent dans l'apparition, et l'évolution de la vie.

La physiologie humaine a pour domaine les caractères et mécanismes qui font du corps humain un être vivant.

L'être humain apparaît donc comme un automate ; le fait d'être capable de perception, d'émotion, comme d'accumuler des connaissances, caractérise la vie ; ces facultés nous permettent d'exister dans des conditions extrêmement diverses.

La cellule est l'unité de base de l'organisme et chaque organe est un ensemble de cellules différentes réunies par des structures intercellulaires. Chaque type cellulaire est adapté à une fonction particulière.

Bien que les cellules de l'organisme soient souvent très différentes les unes des autres, toutes partagent certaines caractéristiques fondamentales. Par exemple dans toutes les cellules, l'oxygène se combine avec les hydrates de carbone, les graisses, et les protéines pour produire l'énergie nécessaire au fonctionnement cellulaire.

Le corps humain adulte est constitué d'environ 56 % de liquide. Une grande partie de ces liquides est intracellulaires mais un tiers environ de ces liquides constitue les liquides extracellulaires.

Les liquides extracellulaires se déplacent sans cesse à travers le corps. Le sang circulant assure un déplacement rapide tandis que les échanges entre sang et liquide tissulaire se produisent par diffusion à travers les parois des vaisseaux capillaires.

Les liquides extracellulaires contiennent les ions et les nutriments nécessaires à la vie des cellules.

Toutes les cellules baignent donc dans le même environnement, le compartiment liquidien extracellulaire de l'organisme, baptisé *milieu intérieur* par le physiologiste Claude Bernard au XIX^e siècle.

Les cellules vivent, grandissent, accomplissent leurs fonctions spécifiques tant que les concentrations en oxygène, en glucose, en ions variés, en acides aminés, en substance lipidique, et en autres constituants sont convenables dans le milieu intérieur.

II. Définition :

C'est l'ensemble des liquides de l'organisme (à l'extérieur des cellules)

1. compartiment interstitiel
2. compartiment plasmatique
3. compartiment lymphatique

III. Quelques constituants importants et quelques caractéristiques physiques du liquide extracellulaire :

	valeur normale	intervalle de normalité	unités
oxygène	90	80 - 105	mmHg
co2	40	35 - 45	mmHg
sodium	142	138 - 146	mmol/l
potassium	4,2	3,8 - 5,0	mmol/l
calcium	1,2	1,0 - 1,4	mmol/l
chlore	108	103 - 112	mmol/l
bicarbonate	28	24 - 32	mmol/l
glucose	85	75 - 95	mg/dl
température	37	36,6 - 37,4	C°
équilibre acido-basique	7,4	7,3 - 7,5	pH

IV. Composition des compartiments liquidiens :

Composés d'électrolytes (éléments ionisables) :

- Des sels inorganiques
- Des acides gras
- Certaines protéines

Et de substances non-électrolytiques :

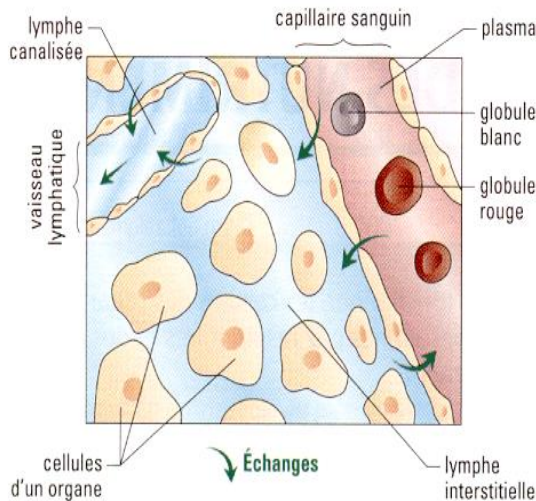
- Sucre
- Lipide
- Urée
- Créatinine

Concentration	Compartiment plasmatique			Cpt interstitiel		Compartiment cellulaire	
	meq/L de plasma	mmol/L de plasma	mmol/L d'eau plasmatique	meq/L	mmol/L	meq/L d'eau	mmol/L d'eau
Na⁺	142	142	150	144	144	10	10
K⁺	4	4	4	4	4	160	160
Ca⁺⁺(ionisé)	3	1,5	1,5	3	1,5	4	2
Mg⁺⁺(ionisé)	2	1	1	2	1	38	19
Total cations (meq/L)	151			153		212	
Cl⁻	131	103	109	114	114	6	6
HCO₃⁻	26	26	28	29	29	8	8
Phosphates	2	1,25	1,25	2	1,25	140	87,5
Protéines	16	1	1	4	0,25	55	3,5
Autres	4	3	3	4	3	3	2
Total anions (meq/L)	151			153		212	
TOTAL (mosm/l d'eau)			298,75		298		298

V. Organisation générale et rôle du milieu intérieur :

C'est au niveau du compartiment extracellulaire que se déroulent les échanges entre la cellule et le milieu extérieur.

Du **plasma** (eau + sels minéraux + protéines + nutriments) traverse sa paroi sous l'effet de la pression sanguine en s'infiltrant entre les cellules et la paroi. Ainsi se forme le liquide interstitiel (**ou lymphne interstitielle**), dans lequel baignent toutes les cellules de l'organisme. Les cellules récupèrent dans ce milieu les éléments nécessaires à leur fonctionnement et y rejettent des déchets. Puis ce liquide est partiellement réabsorbé et repasse dans les capillaires. Le reste (3 l par jour) rentre dans les vaisseaux lymphatiques et forme **la lymphne canalisée** (liquide clair et incolore, la lymphne a une composition voisine de celle du sang privé de globules rouges).



Milieu intérieur		Rôles
Sang	Hématies (hémoglobine)	Transport du O ₂ des poumons aux organes
	Plasma	Transport du CO ₂ des organes jusqu'aux poumons Transport des acides aminés et du glucose de l'intestin grêle aux organes Transport des déchets des organes jusqu'aux reins
Lymphne	Lymphne interstitielle	Intermédiaire entre le sang et les cellules Milieu de vie des cellules
	Lymphne des vaisseaux lymphatiques	Transport des acides gras provenant de la digestion

VI. Méthodes d'étude de compartiments liquidiens :

1-**Méthodes de bilans externes** utilisées en réanimation médicale surtout : comparaison entre les entrées et les sorties d'eau.

***Bilan d'eau nul.

***Bilan d'eau positif.

***Bilan d'eau négatif.

Le bilan hydrique normal est un bilan nul quand les pertes sont égales aux apports hydriques.

2-Méthodes de dilution de traceurs.

Utilisées pour des études spécialisées avec des traceurs qui vont répondre à des conditions spécifiques :

Il s'agit d'une substance inerte (colorant) ou substance radioactive non toxique.

Le dosage doit être rapide, facile et reproductible, distribution homogène dans le compartiment d'intérêt sans diffusion dans l'autre compartiment ni métabolisme.

Le traceur est injecté dans le sang, un temps est laissé passé pour la dilution du traceur ensuite on va faire un prélèvement d'un échantillon sanguin pour mesurer la concentration.

-**Volume de dilution du traceur** $V = Q/C$.

Q : masse en g.

C : concentration.

V : volume.

Les substances qui peuvent être utilisées sont :

-Urée, antipyrine et l'eau traitée pour le volume hydrique globale.

-L'inuline et le mannitol pour le LEC.

Les autres volumes vont être mesurés par différence :

Volume cellulaire = eau totale – volume extracellulaire

Volume interstitiel = volume extracellulaire – volume plasmatique

VII. Echanges entre les compartiments liquidiens :

Les compartiments liquidiens ne sont pas des volumes statiques ; il ya échanges en permanence entre eux et avec le milieu extérieur, l'équilibre hydro électrolytique est dynamique.

A-Echanges entre le plasma et le milieu extérieur :

L'homme prélève et rejette de l'eau, du sodium, du potassium et du phosphore à travers les organes d'échanges ; le bilan de ces échanges est normalement nul (les différentes balances sont nulles).

Le volume plasmatique circule rapidement est en contact avec le milieu extérieur à travers la peau, le tube digestif, les voies respiratoires et les reins.

Il existe une infinité de bilans normaux de l'eau et des électrolytes selon les individus et les circonstances.

Les pertes urinaires sont réglées en permanence pour maintenir l'équilibre des balances hydrique et électrolytique.

B/-Echanges entre le plasma et le liquide interstitiel :

Les capillaires sont des structures semi-perméables avec une surface de 300 à 1000 m² entre le plasma et l'interstitium.

- Echanges par diffusion : sont permanents 60 l/mn bidirectionnels et égaux pour les gaz du sang et les petites molécules.

- Echanges par filtration/réabsorption : ce sont les échanges principaux car ils peuvent varier et modifier les deux volumes concernés. Ils sont régis par les pressions hydrostatiques capillaire et interstitielle ainsi que les deux pressions oncotiques capillaire et interstitielle.

C/-Echanges entre le liquide interstitiel et le liquide intracellulaire :

a) Transferts passifs par diffusion :

Les ions diffusent en fonction du gradient chimique ou électrique.

La diffusion simple se fait à travers la membrane plasmique pour les gaz du sang et quelques molécules.

La diffusion des ions se fait à travers des canaux ioniques sélectifs.

La diffusion facilitée utilise des transporteurs membranaires.

b) Transferts actifs :

Transferts contre les gradients de concentration ou électrique par des pompes ioniques ATPasiques qui maintiennent des concentrations hydro électrolytiques différentes entre les 02 milieux intérieur et extérieur.

Ces pompes utilisent l'énergie libérée par l'hydrolyse de l'ATP.

c) Transferts passifs de l'eau par osmose :

Ils sont régis par des gradients de pression osmotique entre l'intérieur et l'extérieur de la cellule ; l'eau se déplace vers le compartiment dont la pression osmotique est plus élevée.

VIII. L'homéostasie :

Les physiologistes utilisent le terme d'homéostasie pour désigner le maintien des caractéristiques stable, constante, du milieu intérieur.

C'est le maintien des caractéristiques physico-chimiques du milieu intérieur par le jeu des rétroactions

Tous les viscères et tous les tissus de l'organisme contribuent à la stabilité des caractéristiques du milieu intérieur.

1. Origine des nutriments dans les liquides extracellulaires :

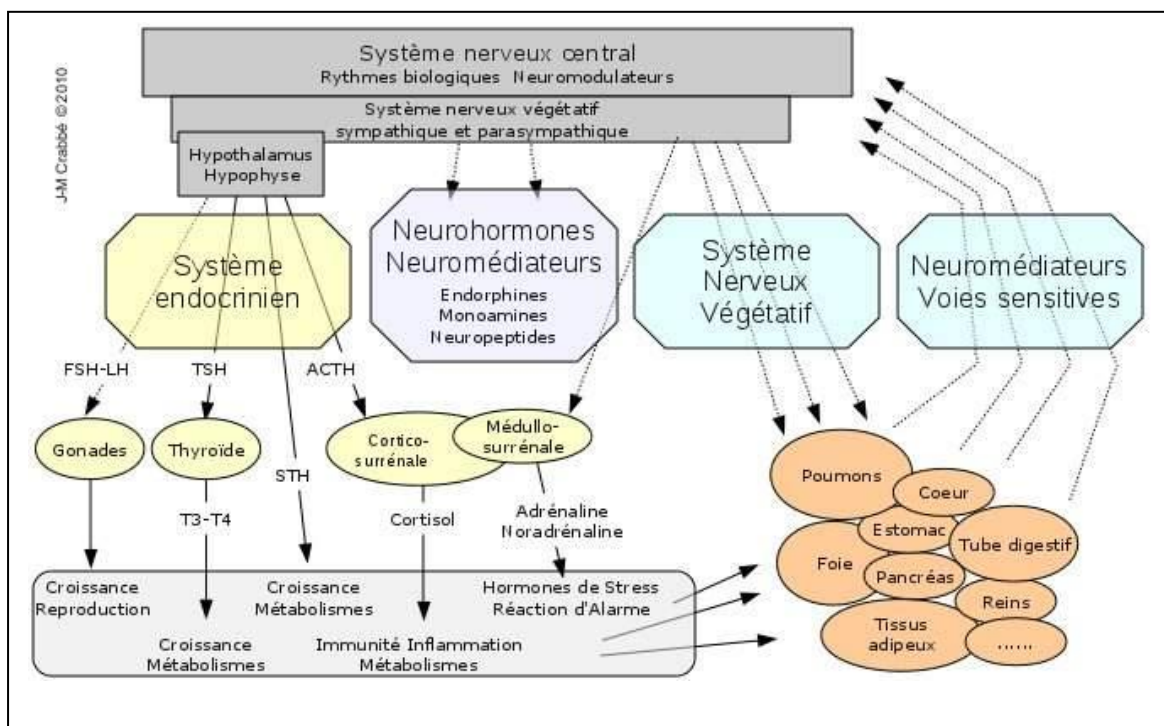
1. Les poumons permettent l'approvisionnement en oxygène des liquide extracellulaire qui eux-mêmes fournissent en continu oxygène aux cellules.
2. Le tractus gastro-intestinal : c'est dans sa paroi que les nutriments passent dans les liquides extracellulaires ; c'est l'absorption
3. Le foie et d'autres organes et tissus : modifie la composition chimique de nombreuses substances et les rend ainsi utilisable par les cellules

2. Elimination des déchets du métabolisme :

1. Rejet du CO_2 vers l'atmosphère par les poumons
2. Les reins soustraient du plasma de nombreuses substances qui ne sont pas utiles aux cellules

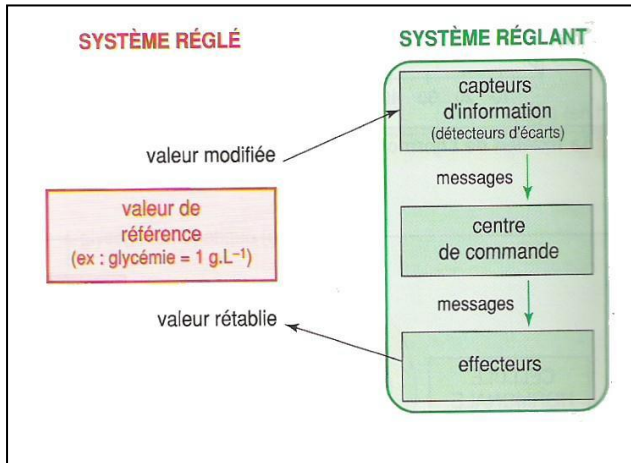
3. Régulations des fonctions de l'organisme :

1. Régulation nerveuse : système nerveux végétatif
2. Régulation hormonale : huit glandes principales



a) Boucle de régulation

C'est un système associant un système réglant à un système réglé dans lequel la variable régulée est continuellement comparée à une valeur appelée point de consigne.



b) Rétrocontrôle ou feedback :

C'est un principe physiologique qui désigne l'action de régulation de l'activité d'un organe par l'organe dont il stimule l'activité. La rétroaction peut être positive ou négative.

