

COMPILÉ RÉPONSES PROFESSEURS PR. LEFTHERIOTIS

COURS : PHYSIOLOGIE CARDIO-VASCULAIRE

[Avant l'année 2017/2018, ce cours durait 4h à la fac, depuis il ne fait plus que 2h et a été beaucoup raccourci : je ne vous ai donc mis que les réponses à partir de 2017/2018]

[2019/2020]

1) Question :

Concernant l'artériosclérose vous dites en cours « nos artères s'épaississent et perdent leurs fibres élastiques en vieillissant et auront tendance à se dilater ». Pouvez-vous expliquer pourquoi les artères se dilatent si elles perdent leurs fibres élastiques ?

Réponse :

Nous disposons à la naissance d'un stock de fibre élastiques qui vont, au cours de la vie, progressivement se détériorer (tout comme celles de notre peau). Elles ne seront pas remplacées. Ce sont les fibres élastiques qui, au niveau des grosses artères (Aorte, carotides, etc...) sont responsables du maintien du diamètre (s'adaptent aux variations de la pression durant le cycle cardiaque). Elles permettent également d'amortir l'ondée systolique et d'emmagasiner l'énergie cinétique pour la restituer en diastole (effet Windkessel). Donc, si ces fibres se détériorent, il n'y a perte d'élasticité de la paroi et le diamètre tend donc à s'élargir. Parallèlement, l'épaisseur de la paroi, en réaction à cette agression va s'épaissir du fait d'une fibrose progressive (c'est l'artériosclérose).

Ces notions seront développées dans les cours du L2. Ils ne doivent retenir que l'essentiel.

2) Question :

Dans le cours du Professeur Darcourt, il est dit qu'au niveau des capillaires, la vitesse de circulation du sang est lente ce qui permet d'accroître les échanges, or, dans le cas de la digestion, le débit sanguin augmente et donc la vitesse du sang aussi. Les étudiants en PACES ont du mal à savoir ce qu'ils doivent retenir concernant la vitesse du sang et les échanges. Pouvez-vous préciser ?

Réponse :

Ce que dit J. Darcourt est juste. Le flux capillaire est très lent. Le débit augmente au moment de la digestion car les résistances diminuent et permet d'irriguer une plus grande surface intestinale pour les besoins de la digestion. La vitesse ne change pas au niveau des capillaires.

3) Question :

Certains étudiants ont eu du mal à comprendre le rajout sur la thrombose. Pouvez-vous confirmer la réponse suivante « Le facteur X (10) va activer la prothrombine en thrombine. Et ensuite, la thrombine va participer à la transformation du fibrinogène en fibrine »

Réponse

La coagulation est un phénomène indissociable de la physiologie CV. Je l'ai ajouté pour que les étudiants aient des notions de base que j'ai explicité en cours (phase d'initiation et phase d'amplification notamment). La réponse que vous proposez est juste. A ce stade, je ne demande pas de connaître la totalité de la cascade de la coagulation mais ses grands principes.

4) Question :

Pouvez-vous revenir sur la distinction entre athérosclérose et artériosclérose, leur caractère physiologique, pathologique, et comment elles s'installent ?

Réponse

Ce sont des définitions : Artériosclérose correspond à la sclérose de la paroi artérielle, phénomène essentiellement lié à l'âge. L'athérosclérose est l'association d'un athérome (maladie focale de la paroi artérielle) et de l'artériosclérose. C'est tout ce qu'il y a savoir à ce niveau. Les facteurs de risque reconnus de ces deux processus sont : l'âge, le sexe masculin, le diabète, l'hypertension artérielle, la dyslipidémie et le tabagisme.

5) Question :

Concernant l'angiogenèse, pouvez-vous détailler l'interaction entre les différents facteurs, en particulier les angiopoïétines 1 et 2 ainsi que VEGF ? Comment interagissent-ils afin de former un réseau vasculaire et lors de la régression de ce réseau ?

Réponse

Le VEGF est un facteur qui provoque la croissance de nouveaux vaisseaux. L'angiopoïétine 1 et 2 sont également des facteurs de maturation et croissance : la 1 contribue à stabiliser le néo-réseau vasculaire. La 2 provoque l'inverse avec la désorganisation et l'apoptose des cellules entraînant sa régression.

Donc la néo-vascularisation embryonnaire et adulte résulte de l'équilibre de ces 2 facteurs.

6) Question :

Vous définissez la vasculogénèse comme la formation de vaisseaux lors de la période embryonnaire. Puis dans la partie angiogenèse physiologique, il est dit que l'angiogenèse se produit également dans la période embryonnaire alors qu'il s'agit de la « création d'un réseau vasculaire stable à l'âge adulte ». Que faut-il retenir ?

Réponse

Vasculogénèse = formation de vaisseaux lors de la période embryonnaire

Angiogenèse = formation de néovaisseaux chez l'adulte.

7) Question :

A propos d'un qcm, l'item « Le système baroréflexe participe à la régulation à long terme de la pression artérielle » serait-il juste dans le sens où le système baroréflexe agit sur le court terme, ce qui va ensuite avoir un impact sur le long terme ?

Réponse

Non c'est du court terme. Pas d'action à long terme.

[2018/2019]

1) Question :

Bonjour professeur, nous pensons que :

Circulation générale = circulation systémique = grande circulation \neq
Petite circulation = circulation pulmonaire

Et qu'il y a également un autre concept de classification à savoir :

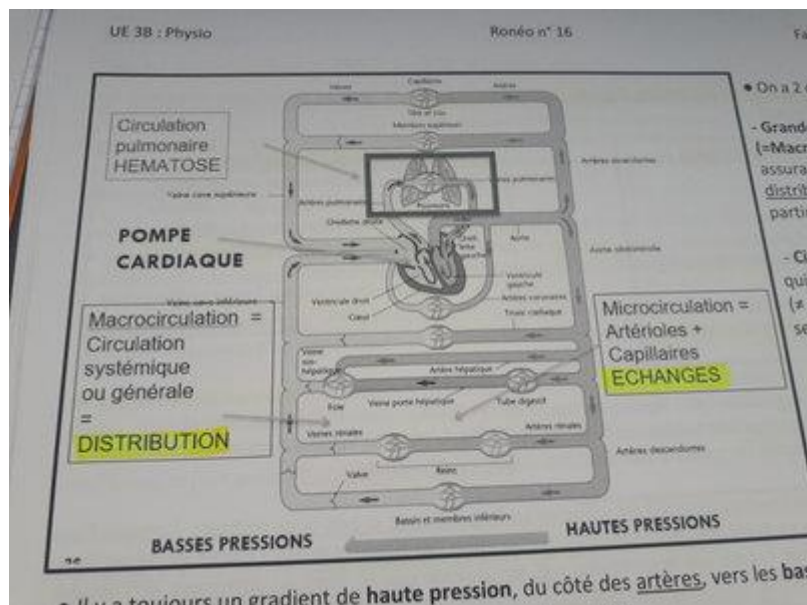
Macrocirculation = artères + veines

\neq

Microcirculation = artérioles + veinules + capillaires

A partir de ces postulats, nous avons conclu qu'il y avait de la macrocirculation ET de la microcirculation dans la circulation générale

Or, dans le diapo de votre cours cas cliniques, vous marquez que macrocirculation = circulation générale, on vous mets l'image du diapo ci-dessous



Au vu de cette contradiction par rapport à ce que nous pensions avoir compris, pouvez-vous faire un résumé complet de cette partie et de ce que doivent retenir les PACES en vue du concours

Réponse :

La macrocirculation concerne des vaisseaux $> 200\mu\text{m}$ et la microcirculation concerne des vaisseaux $< 200\mu\text{m}$.

Et ce, quelque soit le type de circulation (périphérique ou pulmonaire) ou d'organe...

[Le résumé du tuteur était donc bon]

1) Question :

Nous avons fait le lien entre vos réponses de l'an dernier et le cours de cette année, pourriez-vous nous dire si notre raisonnement est bon :

- La régulation à moyen terme est effectuée par les systèmes hormonaux : RAA (rénine, angiotensine, aldostérone) et par la médullosurrénale. [Oui](#)
- La régulation à long terme est assurée par le rein : ce sont tous les ajustements de volume, et hydro- électrolytiques via des systèmes hormonaux (ADH, PAN, système RAA). [Oui](#)
- Le système rénine angiotensine aldostérone est essentiellement un système de régulation à moyen terme mais il participe un peu à la régulation à long terme via son action de rétention hydro-sodée. [Oui](#)
- Le rein est essentiellement un système de régulation à long terme mais il agit également à moyen terme par sa production de rénine (système RAA). [Oui](#)

2) Question :

Peut-on dire que :

- La régulation à long terme est une régulation qui agit essentiellement sur le volume circulant (rein et un peu SRA grâce à l'action de rétention hydro-sodée) ?

[Réponse :](#)

[Oui mais aussi sur le remodelage vasculaire par exemple](#)

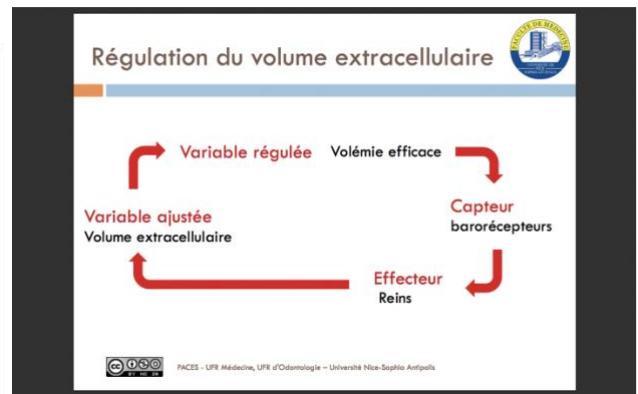
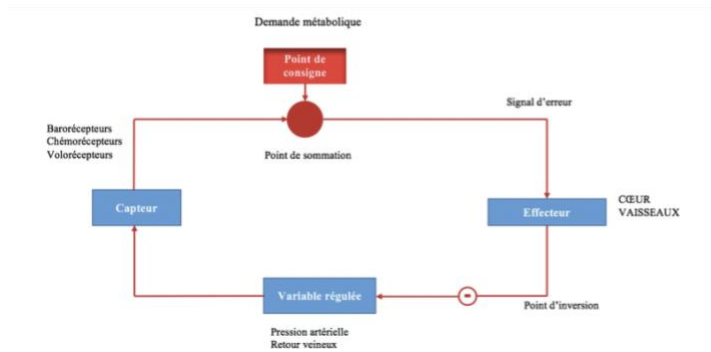
- La régulation à court terme est essentiellement représentée par le SNA ?

[Réponse :](#)

[Oui](#)

3) Question :

La boucle de régulation que vous avez montré en cours est différente de celle du professeur Favre:



Les étudiants doivent-ils retenir les deux versions ?

Réponse :

Oui. Je ne vois pas beaucoup de différences entre la sienne et la mienne...

4) Question :

À propos de la régulation centrale à court terme :

- Est-ce que le SNC intervient, ou seul le SNA est responsable de cette régulation sachant que les deux sont en communication ?

Réponse :

Le SNC n'intervient pas directement, il peut le faire via le SNA.

- Les barorécepteurs transmettent-ils les informations au niveau du SNC ou du SNA ?

Réponse :

A priori le SNA...

5) Question :

Vous avez dit pendant le cours que la macrocirculation est la grande circulation, nous pensons que c'est pour dire qu'il s'agit de gros vaisseaux et que la notion de macro-circulation est bien différente des notions de grande circulation = circulation systémique et de petite circulation = circulation pulmonaire. Est-ce bien cela ?

Réponse :

Il existe plusieurs définitions, plutôt d'ordre anatomique. Personnellement, j'utilise le terme « macro » et « micro » plutôt que « grande » et « petites » qui ne veut rien dire... Macro et Micro sont en rapport avec la dimension des vaisseaux. En revanche il existe bien une circulation systémique et une pulmonaire...

6) Question :

À propos du remodelage vasculaire : L'an dernier vous avez dit que l'augmentation permanente du flux entraîne une dilatation. Cette année vous avez dit qu'elle entraîne une dilatation et un épaississement. Quelle est la version à retenir ?

Réponse :

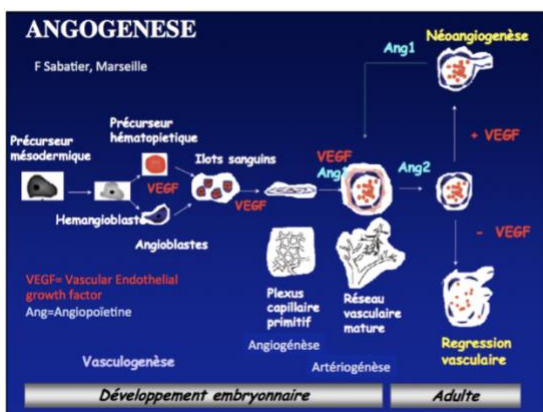
Dilatation principalement

7) Question :

À propos de l'angiogenèse en général :

Vous avez dit à l'oral que les précurseurs mésodermiques donnent les précurseurs hématopoïétiques et les hémangioblastes. Sur la diapo on peut observer que les précurseurs mésodermiques donnent les hémangioblastes qui donnent les précurseurs hématopoïétiques et les angioblastes.

Quelle est la version à retenir ?



Réponse :

Celles de la diapo...on dit parfois des bêtises à l'oral...

8) Question :

Pourriez-vous réexpliquer ce qu'est la contrainte pariétale et sa relation avec la formule $T = P \times r$?

Réponse :

Une contrainte qui s'exerce sur la paroi et qui est proportionnelle à la pression (P) et du rayon (r)...c'est la loi de Laplace...c'est tout...

9) Question :

Sur votre diaporama le réseau résistif est composé des capillaires et des artérioles. Et l'an dernier vous avez dit que l'ensemble du réseau microcirculatoire est principalement considéré comme un réseau résistif.

Organisation anatomique du circuit vasculaire

- **Macrocirculation**
 - **RÉSEAU DE DISTRIBUTION**
 - **ARTERES:**
 - DISTRIBUTION DU SANG AUX ORGANES
 - DIAMETRE > 200µm
 - **VEINES**
 - RETOUR DU SANG AU CŒUR DROIT
 - SYSTÈME CAPACITIF (70% du volume circulant)
 - **Microcirculation**
 - **RESEAU D'ÉCHANGE et de RÉPARTITION**
 - artérioles (<200µm) + capillaires
 - = **RÉSEAU RESISTIF +++**
 - veinules

14

Doit-on comprendre que le réseau résistif est composé des capillaires, des artérioles et des veinules ?

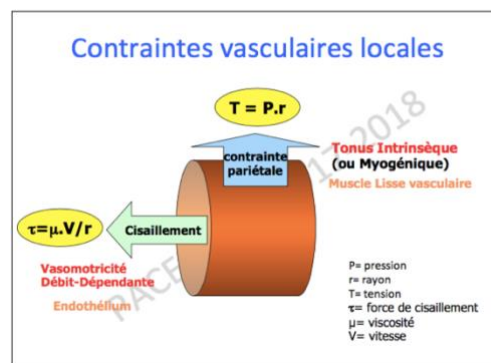
Réponse :

NON uniquement les artérioles et les capillaires.

[Attention un item disant « Le réseau microcirculatoire est principalement considéré comme un réseau résistif » serait à compter vrai c'est tombé au concours l'année dernière et notre major (#Mathis le tuteur de chimie orga) a eu perfect en UE3b il a pu confirmer la réponse]

10) Question :

Sur ce schéma on aurait tendance à comprendre que la contrainte pariétale tend à dilater le vaisseau. Et que cette contrainte pariétale génère sur la paroi une tension qui tend à empêcher la dilatation du vaisseau (en biophysique on voit qu'il s'agit de la tension pariétale).



a. Doit on comprendre que la contrainte pariétale tend à augmenter le rayon du vaisseau et que cette contrainte est à l'origine de la tension pariétale qui se définit par la formule $T = P \cdot r$ et qui tend à diminuer le rayon du vaisseau ?

Réponse :

Il serait plus précis de dire que la contrainte pariétale est la déformation de la paroi sous l'effet des différentes forces qui s'exercent sur la paroi (Tension + cisaillement). Je ferais la rectification pour l'année prochaine. La tension est donc la force qui tend à déformer la paroi dans le sens radial et tangentiel. Voilà pour la précision. On est quand même plus dans les définitions de la biophysique

que de la physiologie. La tension c'est la force physique qui s'exerce sur la paroi et qui est fonction de la Pression et du rayon.

b. Peut-on donc dire aux étudiants de retenir que : la contrainte pariétale/contrainte vasculaire locale représente l'ensemble des forces qui s'exercent sur la paroi, c'est à dire : les forces de cisaillements et la tension pariétale (exprimée par $T = P.r$) ?

Réponse :

Comme je le disais dans le dernier mail la contrainte peut se traduire comme la déformation du matériau. La tension est donc une de forces qui contribue à la contrainte pariétale.

c. Le schéma est-il faux du coup ? Il laisse comprendre que les contraintes vasculaires représentent l'ensemble des forces qui s'exercent sur la paroi, c'est à dire : la contrainte pariétale (qui tend à dilater le vaisseau et génère la tension) et les forces de cisaillements.

Réponse :

Le schéma n'est pas faux...il faut le commentaire avec pour comprendre...d'où l'intérêt des cours :)

d. Dans vos réponses nous comprenons que la contrainte pariétale = tension + forces de cisaillement alors que sur le schéma nous comprenons que les contraintes vasculaires = contrainte pariétale (qui génère la tension) + forces de cisaillement. Sur le schéma ce qui nous laisse penser ça c'est le sens de la flèche de la contrainte pariétale. Quelle est la version que les étudiants doivent retenir pour le concours ?

Réponse :

Cf ce que j'ai dit plus haut : contrainte = déformation qui résulte de Tension et des cisaillements

[Comme vous voyez j'ai pas mal discuté avec le prof sur cette notion, ne vous prenez pas trop la tête, ça m'étonnerais beaucoup qu'il fasse tomber une question dessus au partiel parce que d'une part il dit qu'il changera sa version l'an prochain et d'autre part que ça relève plus des définitions de la biophysique que de la physiologie donc que ce n'est pas très important pour lui qui fait de la physiologie ;)]

11) Question :

Peut on dire que la régulation à court terme (régulation du SNA) et la régulation à moyen terme (rénine/angiotensine, réponse vasomotrice débit dépendante...) agissent principalement sur la vasodilatation et la vasoconstriction des vaisseaux ?

Réponse :

Oui. La régulation de la volémie n'intervient pas directement sur les vaisseaux.

12) Question :

Les termes de répartition et de distribution sont deux termes très proches, dans votre diaporama il est bien précisé que le réseau de répartition et d'échange est la microcirculation et que le réseau de distribution est la macrocirculation.

Attachez-vous de l'importance au fait que la micro-circulation soit un réseau de répartition et d'échanges alors que la macrocirculation soit un réseau de distribution et que l'on ne parle donc pas de réseau de répartition pour la macrocirculation ?

Réponse :

Dans la microcirculation, les capillaires assurent principalement un réseau d'échange. La répartition dépend des artérioles car elles sont dotées de fibres musculaires lisses. La distribution est assurée par la macrocirculation.

13) Question :

L'item suivant « les osmorécepteurs sont capables de capter les variations d'osmolarité efficace et de sécréter de l'ADH » serait à compter juste ?

Réponse :

Oui. L'ADH varie selon l'osmolalité.

14) Question :

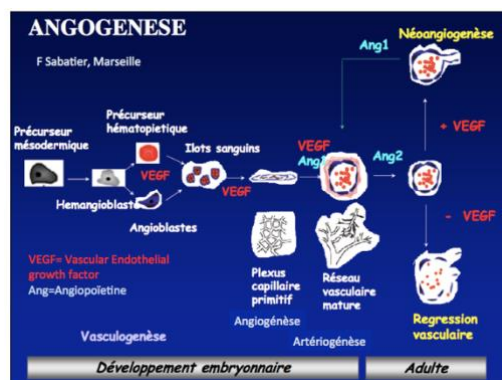
Dans le cours vous différenciez bien l'action de l'ADH qui régule la réabsorption de l'eau/diurèse et l'action du PAN qui régule la réabsorption du NaCl.

Pourriez vous expliquer un peu plus mécanismes de réabsorption de NaCl et de l'eau afin de pouvoir bien différencier les deux notions qui paraissent proche car l'un ne va pas sans l'autre ?

Réponse :

A votre niveau, ce que vous avez dit suffit pour l'examen. Vous reverrez cela plus tard dans vos études.

15) Question :



Peut on parler de neo-angiogenèse physiologique pendant le cycle des menstruations et lors d'une grossesse chez la femme ou bien ce terme est utilisé uniquement pour parler d'angiogenèse pathologique comme lors des processus de cancérisation ?

Réponse :

La néoangiogenèse correspond à la fabrication de nouveaux vaisseaux. Donc oui, on peut l'utiliser pour la grossesse.

16) Question :

Dans le cours vous parlez de la collatéralisation mais elle n'est pas affichée sur la diapositive précédente.

La collatéralisation fait-elle partie des mécanismes de l'angiogenèse en général ?

Réponse :

Oui c'est tout simplement le développement de vaisseaux préexistants et quiescents (lors d'une occlusion d'un tronc principal par exemple). (La collatéralisation est le mécanisme d'adaptation par lequel un réseau déjà existant va s'adapter à de nouvelles conditions de circulation. Il correspond à un remodelage artériel qui va permettre par exemple lors d'une occlusion d'un tronc principal de permettre au réseau alentour de prendre le relais : on redirige la circulation vers les plus petits vaisseaux qui ne sont pas bouchés et qui vont alors changer de composition pour pouvoir accueillir tout le débit, c'est ça la collatéralisation)

17) Question :

À propos de la diapositive suivante. Plus loin dans le cours vous parlez du remodelage vasculaire qui est un processus adaptatif morphologique et/ou fonctionnel en fonction de nouvelles contraintes sur de grandes échelles de temps.

Collatéralisation

- Correspond à un remodelage artériel
- Modification de la structure du vaisseau
 - Diamètre du vaisseau et épaisseur de la paroi artérielle
 - En réponse à un stimulus (ex: augmentation du débit sanguin, hypoxie)

41

Quel est la différence entre le remodelage artériel, le remodelage vasculaire et la collatéralisation /artérialisation ?

Réponse :

Remodelage vasculaire : des vaisseaux en général, et artériel = des artèresJ. La collatéralisation et l'artérialisation sont les termes employés pour décrire ce que je vous ai indiqué dans la réponse précédente.

18) Question :

Est-il juste de dire que l'endothélium est capable de moduler le tonus myogénique du vaisseau par des médiateurs comme le NO afin d'obtenir une vasodilatation ?

Réponse :

Oui. Il sécrète également des agents vasoconstricteurs. C'est la balance entre ces 2 (VC et VD) qui détermine en partie le diamètre vasculaire.