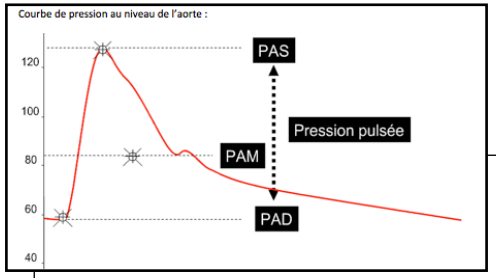
Mesure de la pression artérielle - Ronéo 3

La pression est la force exercée par un liquide sur les parois de son conteneur (en mmHg).
➔ PA = Pression hydraulique = force appliquée par le sang en mouvement sur la paroi artérielle.
On trouve lui 2 composantes qui sont **perpendiculaires** : la statique (=hydrostatique) et dynamique (liée à la force de contraction du cœur)

I. Bases sur la PA

a) Les composantes de la PA



➔ On retrouve un minimum (70mmHg) c'est la diastole qui correspond à la **relaxation du ventricule**.
➔ On a aussi un maximum (120mmHg) c'est la systole, qui correspond à l'**éjection du ventricule**

- **Pression pulsée (PP)**, pression différentielle = PAD-PAS
  ➔ *elle correspond à l'amplitude*
- **PA moyenne (PAM)**
  = 1/3 PAS + 2/3 PAD
  = PAD + 1/3 PP

NB : la systole correspond à un tiers du cycle cardiaque alors que la diastole correspond à 2 tiers

b) Valeurs normales PA

➔ Optimales si PAS <120 et PAD<80 mmHg, (*en fait + c'est bas et mieux c'est, jusqu'à une limite de115/75, où les risques CV augmentent)*
➔ **Normales** si PAS <130 et/ou PAD <85mmHg

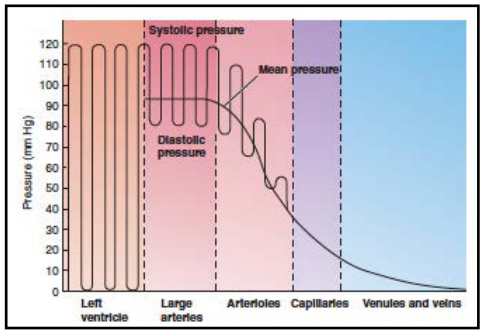
➔ **Les facteurs de variations** sont :
- L'âge : elle ↗ avec l'âge
- L'exercice physique,
- Le stress : fait ↗ la PA
- Les émotions,
- Douleur : fait ↗ la PA ; avant de prendre la tension chez un patient en souffrance, il faudra lui calmer la douleur

La PA varie au cours de la journée

La pression artérielle permet la perfusion des tissus. Elle est à l'origine de l'**onde de pouls** (NRJ mécanique) précédant le déplacement sanguin (=le transfert de matière). S'il y a un pouls, c'est qu'il n'y a pas d'obstruction artérielle (une thrombose par ex) en **amont** !

*On peut sentir **l'onde de pouls** en palpant l'artère radiale par ex. Pour la jambe, il faut s'assurer de la présence d'un pouls fémoral, d'un pouls pédieux car si on sent un pouls au niveau du pied le paient a de très faibles risques d'avoir une anomalie au niveau des artères des jambes.*

➔ Pression dans le système circulatoire



On voit l'évolution de la PA du VG jusqu'à l'OD. Elle diminue progressivement, et on perd la **pulsabilité** au niveau des capillaires. En haut on voit la pression systolique (le max), la pression diastolique en bas et la PAM.

c) HTA

On dit qu'une **PA élevée**, ie on parle d'HTA si PAS ≥ 140 **et/ou** PAD ≥ 90 mmHg.
Ex. Si un patient est à 13/10 ; il est considéré comme hypertendu, il a donc un risque CV augmenté !

C'est la première cause de décès dans le monde car il y a des **risques cardiovasculaires** (relation graduelle) très importants à l'origine de plusieurs complications comme les ***coronaropathies*** *(donnant infarctus),* ***artérite des MI*** *(risques ↗ avec le tabac),* ***AVC, IC*** *(HTA ↗ le travail du coeur car + de résistance en aval, donc + d'effort pour l'éjection, donc hyperT, entrainant mauvaise relaxation),* ***IR*** *(néphropathie hypertensive cad que la tissu rénal est peu à peu détruit suite à l'HP ; si la PA n'est pas contrôlée, les patients peuvent se retrouver en dialyse pour suppléer le fonctionnement du rein)*

d) hTA (hypotension artérielle)

- **Orthostatique** : lorsqu'on se lève et que la P ↘ *(baroréflèxe pourri)* et reste basse longtemps ; la FC ne s'accélère pas => sensation désagréable/perte de connaissance

- **Choc** (insuffisance circulatoire) : le Qc est insuffisant pour assurer une bonne perfusion des organes et la PAM va être trop basse donc on va avoir une souffrance des organes. Pour les patients «choqués» on ne va pas se contenter de prendre la tension avec le brassard à l'auscultation, mais on va prendre la pression en permanence grâce à la mesure invasive : cathéter dans une artère du poignet ou de la racine du MI. On va avoir une courbe de pression en permanence, à chaque position

Les mesures invasives sont indispensables en réanimation.

II. Mesure non invasive de la PA

- Manuelle avec le brassard (consultation)
- Automatique (**MAPA** ➔ c'est une prise de tension en continue à la maison ou à l'hôpital, l'**automesure** se fait à la maison avec des appareils spécifiques)
- Doppler (hôpital) : analyse de la vitesse de déplacement du sang
- Evaluation de la rigidité artérielle régionale (hôpital, recherche) : mesure de l'élasticité et la compliance des artères, renseignement indirect sur la PA)
- Mesure continue

1) Manuelle

On utilise en **brassard pneumatique** (2 doigt au dessus du pli du coude), un **sphygmomanomètre** (aéroïde ou à mercure, c'est le tensiomètre avec le cadran) et un **capteur de pouls** (palpation) ou **de son** (stéthoscope).

PRECAUTIONS

- Manomètre (= **sphygmomanomètre)** étalonné
- Brassard adapté au bras : enfant, obèse, adulte
- Patient allongé ou assis, au niveau du coeur (pression de l'aorte)
- Repos depuis 5minutes, pièce calme, t° normale
- On prend la tension sur le bras opposé à celui ou est posée une perf (éviter la coag du sg à l'int de la perf)
- 1ère visite : mesure aux 2 bras (pour vérifier qu'il n'y ait pas de sténose ; si les tensions sont ≠ on prendra la + haute des 2)
- 2 mesures/consult (+ si ≠)
- 3 consult sur 3 à 6 mois, afin d'éviter une fausse mesure où le patient est par ex énervé)
- Recherche hTA orthostatique (pâ ➔ car hTA facteur de chute et donc de fractur du col du fémur, daibétique ➔ car atteint du SNV et donc mauvaise régulation de la PA)
- Mesure FC sur 30 sec, assis, en fin d'examen et on multiplie la valeur par 2

Principe du brassard pneumatique

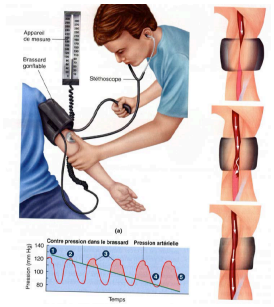
Le brassard est mis en place avec son centre sur l'artère humérale (repérage à la palpation), bord inférieur > 2 tdd au dessus du coude => le brassard sera au niveau du coeur.

Le gonflage est rapide, alors que le dégonflage est lent (2 mmHg/batt).

On doit laisser 1 minutes entres les ≠ mesures ; il faut savoir que la prise de tension est douloureuse pour les patients.

Retenir que chez les obèse et chez les pâ, les mesures seront peut être surestimées ; en effet le brassard peut être trop petits chez les obèses ; et les artères rigides et calcifiée chez les pâ.

LA MESURE AUSCULTATOIRE DE LA PA



➔ On gonfle le brassard jusqu'à 160/170 au début, puis on dégonfle doucement jusqu'à l'apparition des bruits de pulsation.

➔ Pavillon du stéthoscope sur le pouls huméral, ne touche pas le brassard

•Au départ, ø bruits car la pression du brassard est supérieur à la PAS ➔ le sang ne passe pas
•P brassard < Psystolique ➔ le sang passe mais dans un orifice très étroit, vitesse élevée, turbulence => **PREMIER BRUIT**
•On continue à dégonfler, l'orifice s'élargit, + de sang passe, de - en - de turbulence
•P brassard = p diastolique ➔ disparition des bruits

➔ 5 phases de Korotkoff au dégonflage :
1 = réapparition des bruit (PAS)
2 = augmentation de l'intensité et durée
3 = bruits nets et forts
4 = assourdissement
5 = disparition des bruits (PAD)

LA MESURE PALPATOIRE DE LA PA

Cette méthode ne nous renseigne pas sur la PAD ♥

C'est une méthode très approximative, on va gonfler rapidement le brassard jusqu'à disparition du pouls radial. La réapparition du pouls radial donne la PAS.

Explications : on va dégonfler le brassard, puis le pouls va réapparaître, ça c'est la PAS. Le problème c'est qu'on a toujours un pouls (le flux continue à passer). Même si on dégonfle en dessous de la PAD on aura toujours un pouls ➔ ***impossible d'avoir la PAD***

Cette méthode permet de connaître approximativement la valeur de PAS, pour savoir jusqu'à quelle valeur gonfler le brassard (on fait la mesure palpatoire avant l'auscultatoire).
En routine, on ne l'utilise pas ; on gonfle le brassard jusqu'à 18-19, s'il y a déjà des bruits on gonfle à +.

2) Automatique

On met le brassard autour du bras du patient, on appuie sur le bouton et l'appareil va se gonfler seul et donner la PAS, la PAD et parfois même la PAM

Mesure de la pression artérielle - Ronéo 3

MESURE AMBULATOIRE DE LA PA (MAPA)

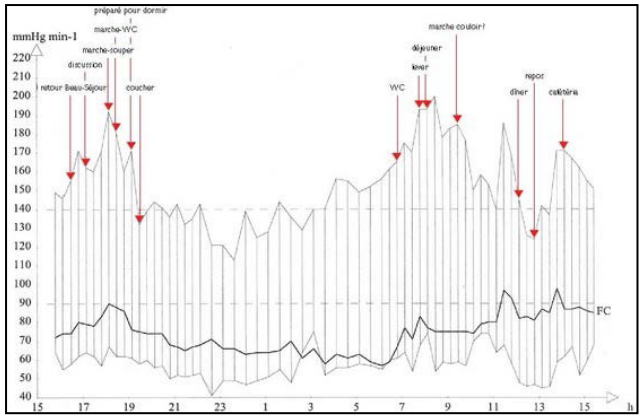
Si on veut analyser les variations de la PA dans la journée, voire toute la nuit (toutes les 30mn par ex), on va installer un brassard autour du bras du patient avec un appareil accroché à la ceinture et il reviendra le lendemain plutôt que de faire déplacer le patient plusieurs fois dans la journée.

Il s'agit d'une **étude nycthémérale** de la PA dans l'environnement habituel du sujet => représentatif de la **réalité**. Elle permet l'évaluation du **Risque CardioVasculaire** (nuit, petit matin, variabilité).

- Meilleure corrélation avec **atteinte des organes cibles** : ie que c'est corrélé aux complications d'une éventuelle HTA. Les organes en souffrance lors d'une HTA sont majoritairement le rein, le coeur et les vaisseaux (coronopathies, ischémie cardiaque et AVC). Ainsi si on a un mauvais résultat on va faire des analyses pour savoir s'il y a déjà atteinte de ces vaisseaux (analyse d'urine, échocardiaque, prise de sang..).
- Elimine **l'effet blouse blanche**
- Dépiste une **HTA cachée**, démasquer des moments dans la journée ou la PA est élevée qui ne correspond pas forcément au moment de la consultation
- Voir la **pression de nuit**, en effet la PA devrait baisser au repos, si ce n'est pas le cas ça montre un RCV très important. Pareillement au **petit matin**, la PA remonte un peu si elle remonte trop c'est aussi un signe de RCV élevée
- Evalue **l'efficacité d'un TTT** : on s'assure qu'on a bien une baisse de la TA

Avec la MAPA on observe les variations de la PA sur 24h : on considère la PA normale si <130-135/85 diurne et <120/70 nocturne

La PA doit logiquement augmenter avec l'effort et diminuer au repos (donc la nuit) comme le montre ce graphique :

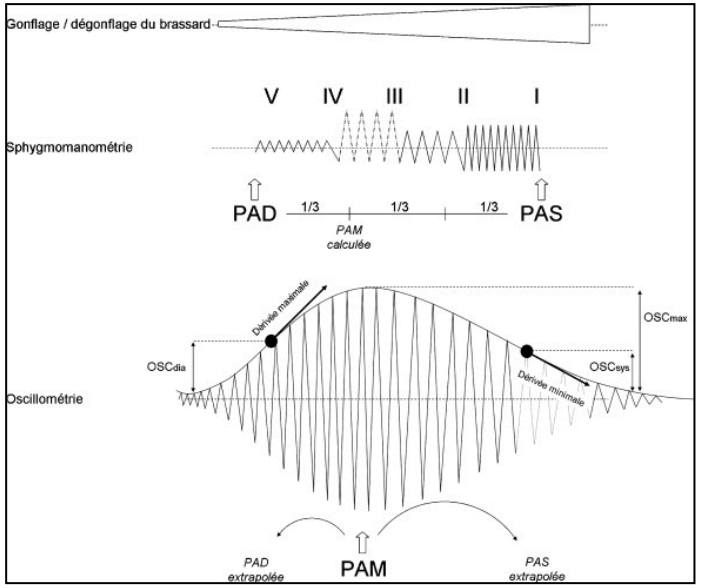


PA basse la nuit, et remonte le matin. La patient se lève et va déjeuner la PA remonte. La coubre monte jusqu'à 190 au cours de l'effort (pas normal).

C'est un patient hypertendu, car on voit que la nuit il est au dessus de la norme qui est de 12/7

MESURE PA PAR OSCILLOMETRIE

➔ C'est grâce à ça qu'on va mesurer la pression de façon automatique.



Utilisation d'un brassard pneumatique adapté avec un **capteur mesurant les oscillations de la paroi artérielle**

On va enregistrer les oscillations de la paroi artérielle, plutôt que d'enregistrer les csqces de ces oscillations ie les turbulences du sang qu'on aurait ausculté avec le stéthoscope. On va donc directement enregistrer les vibrations de la PA.

Comment fait-on ?

On va branche nôtre patent à l' appareil, on lui met le brassard ça se met en route automatiquement. Ensuite l'appareil mesure la PAM*(oscillations maximales).*
NB : PAS et PAD calculées par algorithme

AUTOMESURE PA

➔ Là c'est la patient qui va se mesurer la PA avec des appareils automatiques, qui sont des « petits machins» autour du poignet

- Si MAPA non disponible : patient le refuse, ou patient ne peut pas se trimballer le brassard
- Pour favoriser l'adhérence au TTT : patient + impliqué
- Appareils semi-automatiques ++, rarement la mesure manuelle car trop d'erreurs
- N si <13°-135/85 mmHg => même valeur que la MAPA

On va rentrer dans le domaine de l'exploration/recherche médicale. C'est plus rare.

3)Evaluation de la rigidité artérielle régionale (hôpital, protocole de recherche)

Est-ce que les artères sont élastiques ? Résistantes ? Non résistantes ?

ELASTICITE ARTERIELLE

➔ Elle permet de transformer une éjection ventriculaire discontinue en un écoulement continu (phénomène de restitution ou de Windkessel).

➔ La mesure se fait le + souvent sur **les grosses artères**, **les gros troncs** qui sont des artères élastiques.

➔ Si ↘ Elasticité = ↗ rigidité artérielle (c'est l'artériosclérose). C'est un facteur de RCV qu'on retrouve le + souvent chez les pâ ; donc ↗ morb-mortalité cardio-vasculaire.

➔ L'élasticité artérielle permet de se rapprocher le + de la PA centrale, ie la pression aortique (?)

Pour faire cette étude, on va utiliser l'IPS

ETUDE DE L'IPS : Indice de Pression systolique

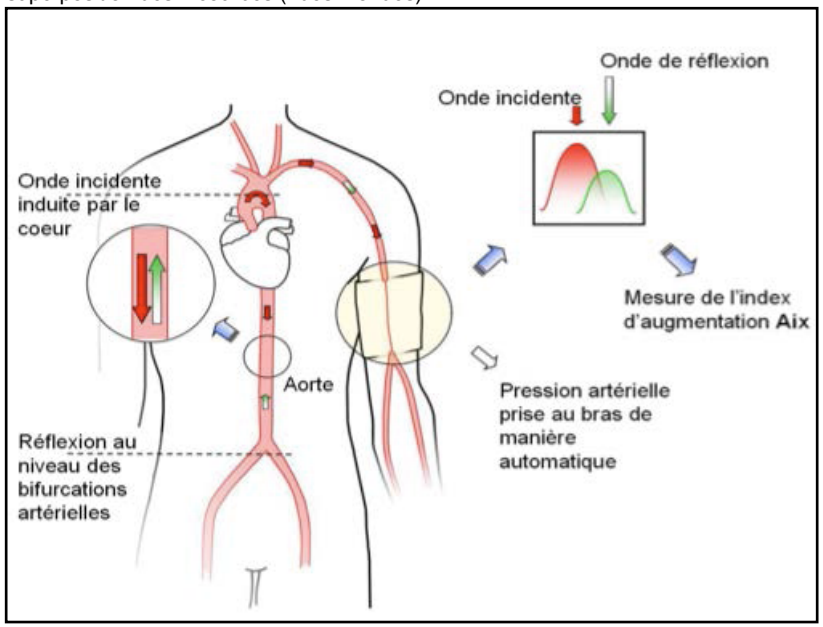
On mesure la PAS au niveau du bras et la PAS au niveau de la cheville, puis on les compare. On sait que normalement PAS bras ≤ PAS cheville, si on a un amortissement qui est important (thrombose) au niveau des membres, on aura un PA moins forte au niveau de la cheville par rapport à la normale. L'indice de PAS = PAS bras - PAS cheville ne sera pas bon.

➔ Si IPS :
0,9 à 1,3 ➔ normal
<0,9 = AOMI/artériopathie
> 1,3 = artériosclérose, ie les artères sont trop rigides

Utilisation du brassard pneumatique + doppler, car il est difficile de mesurer la pression au niveau de la cheville avec un stéthoscope ; on met donc la sonde doppler au niveau du flux artériel. Quand on dégonflera le brassard, et qu'on arrivera au niveau de la systolique ; le flux doppler va réapparaître.

ONDE DE POULS

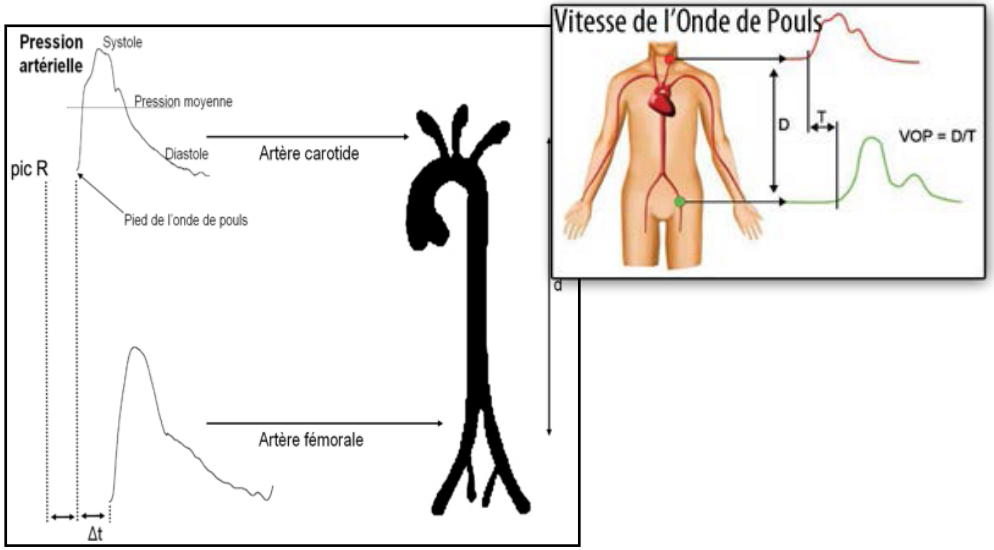
C'est une **onde mécanique**, qui correspond à **l'énergie** qui est donnée à la paroi artérielle par le ventricule. Elle a lieu **avant** le transfert du sang. L'énergie va être emmagasiné par la paroi des artères : c'est en fait **le pouls**, ce qu'on va sentir à la palpation.
Lors d'une bifurcation artérielle ➔ une partie de cette énergie va se réfléchir et revenir vers le coeur qui continue à battre, il va donc envoyer un autre battement derrière le premier qui va créer une autre onde de pouls.
Ainsi, celle qui revient et celle qui part vont se rencontrer : o**nde réfléchie qui se superpose à l'onde incidente**.
Il existe une courbe de superposition qu'on analyse, ainsi que de nombreux calculs qui permettent de déterminer l'élasticité et la rigidité de la paroi artérielle à l'endroit où on a eu la superposition des 2 courbes (=des 2 ondes).



➔ Mesure :
- **Vitesse (VOP)** carotido-fémoral par tonométrie d'aplanation : rensiegne sur la structure de la paroi de l'artère : augmente avec la rigidité artérielle
- Index d'augmentation

♥ : la vitesse de l'onde de pouls se modifie en fonction de la structure de la paroi

VOP PAR TONOMETRIE D'APLANATION



Notre coeur éjecte et crée une onde de pouls. Elle descend dans l'aorte avec une certaine vitesse et a parcouru une certaine distance depuis la valve aortique. Cette onde de pouls va ensuite passer dans les iliaques. Au niveau de la bifurcation une partie va être réfléchie et une partie va continuer jusqu'aux MI. La partie qui continue correspond à la partie verte et la partie au niveau de la carotide (de l'aorte) c'est l'onde initiale en rouge.

On observe un décalage entre le moment où l'onde de pouls est partie du coeur et le moment où on va commencer à enregistrer l'onde de pouls en fonction qu'on se situe soit très porche du coeur comme au niveau de la carotide soit beaucoup plus loin du coeur comme au niveau de l'artère fémorale (forcément le sang a parcouru + de distance). Donc il y a une différence de temps entre le début de l'onde de pouls au niveau de la carotide et l'onde de pouls en fémoral.

On divise la distance qui existe entre la carotide et l'artère fémorale par la différence de temps : on obtient ainsi la vitesse de l'onde de pouls.

Difficulté : il n'est pas toujours évident de trouver la distance qui varie selon les patients.

AUTRES, *pas retenir*
- *Peu utilisées*
- *Mesures de la rigidité artérielle régionale :*
  - *Impédancemétrie bioéléctrique*
  - *Capillaroscopie*

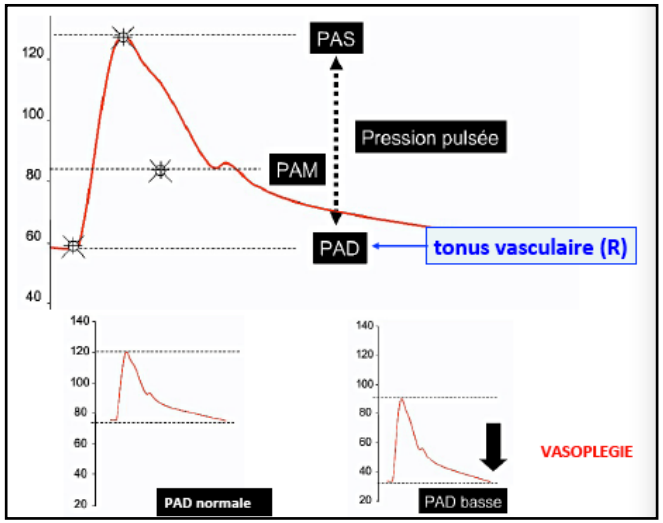
4)Mesure continue

PLETHYSMOGRAPHIE

- Etude des **variations de pressions en fonction des variations de volume**
- On utilise un coussinet qu'on met autour du doigt ou de l'orteil, qui est sensible à la PA qui règne dans la région où il est mis. Si la PA varie, il va sentir ces variations et va corriger en se gonflant pour rééquilibrer la pression qu'il exerce sur l'orteil et la PA : c'est une **mesure indirecte de la PA.**
- Régionale, distale (doigt)
- Mesure continue
- Peu utilisée, car il gonfle qu'au petit doigt ou à l'orteil : pas intéressant

III.Mesure invasive de la PA

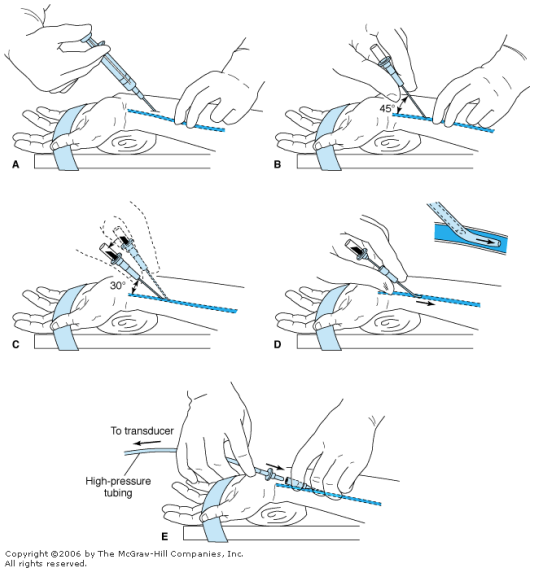
Il faut rentrer directement dans une artère : on pique le patient.
Après les travaux de HARVEY, en 1623, sur la circulation sanguine, l'ecclésiastique anglais **Stephan HALES** mesure pour la première fois en **1726** la PP grâce à une canule placée dans l'artère crurale d'un jument.
Cette méthode invasive met en évidence les variations de la pression sanguine dans les artères.



➔ le PAD dépend fortement de la résistance des vx : diminue quand R diminue
➔ Si PAD diminue alors la PAM diminue car PAD = 2/3 PAM

Mesure de la pression artérielle - Ronéo 3

LA MESURE INVASIVE



Copyright ©2006 by The McGraw-Hill Companies, Inc. All rights reserved.

Méthode :

On palpe le pouls radial (on évite la voie crural). On prend l'aiguille avec la seringue, on pique et quand on a un retour de sang, on est dans l'artère (faut pas dans la veine).
On enlève la seringue et on monte un petit guide métallique semi rigide qui une fois dans l'artère, la remonte contre le flux sanguin.
On enlève l'aiguille mais on a toujours la guide qui dépasse de la peau du patient sur lequel on monte le cathé : espèce de perf qu isuit le chemin tracé par le guide.
Une fois le cathé en place, on enlève le guide et on branche notre tubulure : on est relié à la PA.
On se branche au SCOP et la PA s'affiche

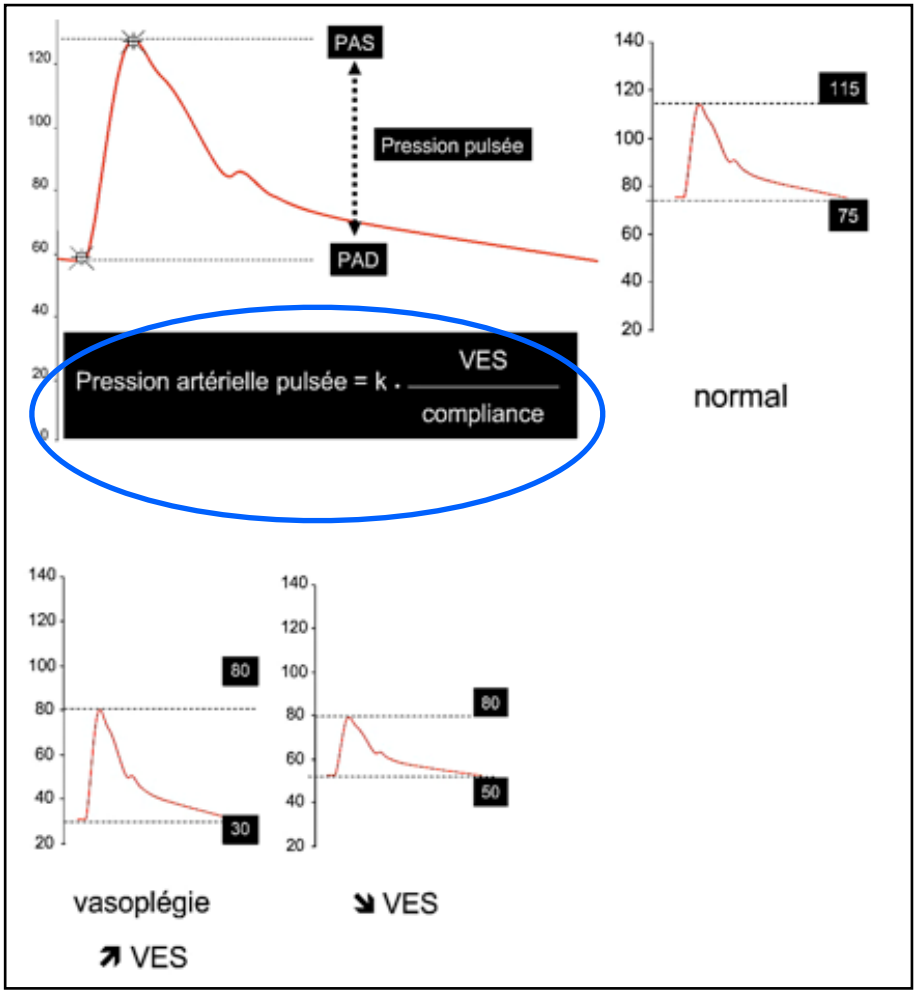
Le capteur de pression relié au cathé (au bout du tuyau) peut se retrouver en face du flux ➔ **il n'est pas perpendiculaire au flux** (influence de débit cardiaque majoré).
Donc si le flux est + ou - fort, il peut y avoir des petites variations et la PA ne sera pas exactement celle que l'on cherche absolument. Cette mesure reste néanmoins la + fiable que l'on peut avoir sur un PA

A chaque battements on a la PA, et elle peut varier de battements en battement.

INDICATIONS MESURE INVASIVE PA

- Hémodynamique instable en **soins intensifs** ou **réanimation**
- Chirurgie à risque d'instabilité hémodynamique (=grosses variations de pressions) : cardiaque (CC), neuro, greffe, variations volémie
- Péri-opératoire chez patient à risque CV élevé

COURBES DE PRESSION ➔



➔ La valeur de la systolique dépend fortement de la force motrice, par l'éjection du coeur. Si le coeur éjecte +, la PAS va être + élevée. **Donc en fonction de la force de contraction du coeur ; on va avoir une PAS +/- haute.**
➔ La PAD dépend essentiellement de la R des vx : si R diminue, la PAD diminue aussi.
➔ **DONC, si on a la PAS qui augmente et/ou la PAD qui diminue, la PP augmente ♥**

Le VES est le volume de sang éjecté lors d'un batt cardiaque : **VES = VTD - VTS**. Il varie en fonction de **la force de contraction**, si le coeur bat + fort, VES va augmenter.

Mesure de la pression artérielle - Ronéo 3

➔ Si le coeur pompe - bien le VES et le PP vont diminuer ; en analysant la PP on va être renseigné sur la fonction contractile du coeur de façon indirecte.

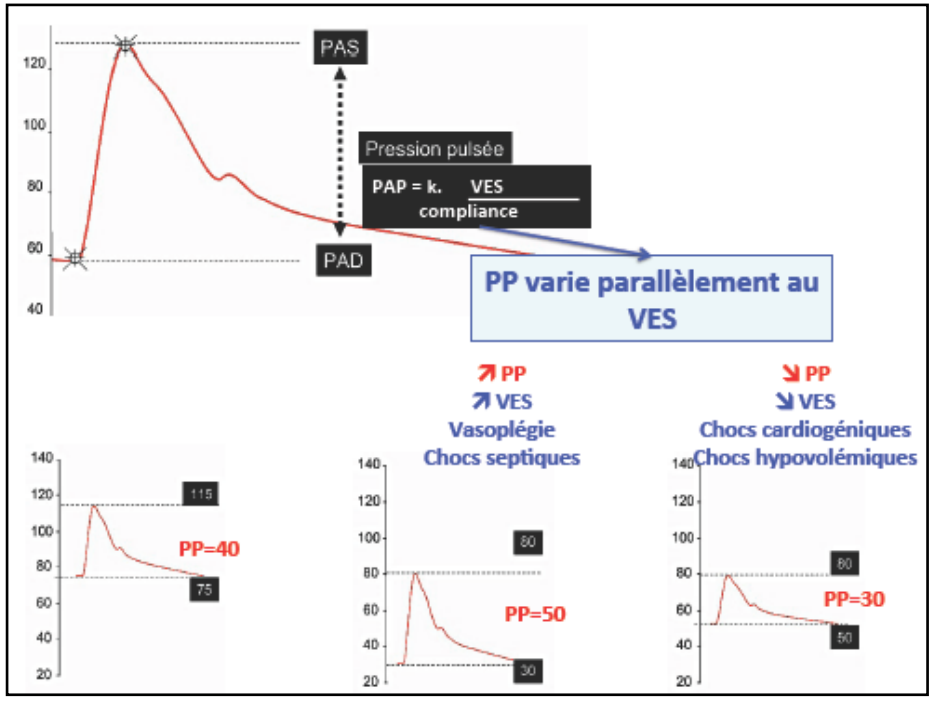
Le coeur pompe moins bien :

- Lors des chocs cardiogéniques
- Dans l'IC terminale
- Lors d'hémorragie, car pas assez de volume de sang

A l'inverse, si VES augmente, c'est que R a diminué car la PP a augmenté à cause de la PAD qui a baissé

RECAPEPET

Si les résistances ↘, la PAD ↘, la PP↗ et la PAS reste égale : **la PP est le reflet indirect de la RVP** (résistance vasculaire périphérique).
Si la PP ↗, les vx sont dilatés (vasoplégie) ; on retrouve surtout ce phénomène dans les chocs septiques où la PAS ↘ également.
En général, dans les **chocs** c'est la PAM qui ↘↘ entrainant la ↘ PAS.



➔ Choc = baisse de la perfusion tissulaire

- Débit cardiaque ➔ **choc cardiogénique**
- Volume sanguin circulant ➔ **choc hypovolémique.** *Volume de sang insuf, soit on en a perdu de façon relative (dilatation des vx) soit hémmoragie*
- Tonus vasculaire ➔ **choc vasoplégique / naphylactique / septique.** *Augmentation du diamètre des vx, entrainant* ↘ PAD
- Extraction de l'oxygène - choc septique
- Objectif tensionnel dans le choc PAM ≥ 65 mmHg

➔ Nécessite une surveillance continue PA **invasive** pour monitorage catécholamines et prélèvements sanguins répétés.