فيزيولوجيا الأوعية الدموية :

حركة الدم في الأوعية الدموية – شرط لابد منه لحياة الخلايا و الأنسجة و الجسم ككل . التوقف القصير جداً للدورة الدموية وخاصة في الدماغ يمكن أن يسبب موت الإنسان .

و يجول الدم بجملة وعائية مغلقة باتجاه شرايين - أوردة . وفي أثناء حركة الدم بالأوعية الدموية فإنه يمر بطرق معقدة الدورة الدموية الكبرى و الدورة الدموية الصغرى .

وتقسم الأوعية الدموية في جسم الإنسان إلى الشرايين ، الأوردة و العروق الدقيقة و الوريدات . وتقسم الشرايين إلى شرايين مرنة /الأبهر والشريان الرئوي/ . والتي تتغلب في طبقتها الوسطى الألياف المرنة ، و شرايين عضلية وتشمل كل الشرايين الأخرى بالجسم ، وهي التي تتغلب في طبقتها الوسطى الألياف العضلية الملساء .

ويؤدي قطع الشرايين المرنة إلى النزف الغزير ، لأن مقطعها يبقى مفتوحاً . و الأوردة مشابهة ببنيتها الشرايين ولكن طبقتها الوسطى أرق كثيراً . وتوجد في باطنها الدسامات التي يتجه تقعرها نحو القلب وهي تساعد على سير الدم باتجاه القلب وتمنعه من العودة إلى الخلف و خاصة في أوردة الأطراف . وهذه الدسامات لاتوجد في أوردة الرأس والرئتين والكلى .

وتتألف جدران الشعيرات الدموية من طبقة واحدة من الخلايا الظهارية عضلية نجمية الشكل تؤمن الوظيفة التقلصية في الشعيرات الدموية . وتملك مرونة جدران الأوعية الدموية أهمية كبيرة في حركة الدم . حيث تؤمن المرونة الواضحة في جدران الأبهر والشرايين سير الدم بمعدل ثابت / تيار مستمر ، بكل الجملة الوعائية

المبحث الأول

النبض

النبض الشرياني :

يظهر النبض الشرياني أثناء تقلص البطينات وذلك على شكل اهتزازات منتظمة لجدران الشرايين سببها الارتفاع الإنقباضي للضغط في الشرايين . هذه الاهتزازات المنتظمة للأوعية الشريانية تسمى النبض الشرياني وهو عبارة عن صدمة دورية منتظمة .

وتتشكل موجة النبض في لحظة ارتفاع الضغط في الأبهر ، والتي تتطابق مع لحظة طرد الدم من البطينات وتنتشر بسرعة (٥-٨)م/ثا ، وفي الشرايين المحيطة (٦-١٢) م/ثا .

ولجس النبض يجب اختيار شريان فوق سطح صلب حتى يكون النبض واضحاً فمثلاً عند الإنسان يقاس النبض من الشريان الكعبري والشريان العضدي .

وعند جس النبض يجب ملاحظة الصفات التالية له:

تواتر النبضات في الدقيقة وهو يعكس عدد ضربات القلب ويتأثر بكل العوامل التي تؤثر في نظم القلب .

زمن النبضة وهي المدة التي تستقر فيها موجة النبض .

٣. انتظام النبض : يمكن أن يكون النبض منتظماً وذلك عندما يكون الزمن بين كل صدمة وأخرى ثابتاً ويلاحظ عدم انتظام النبض نتيجة لعدم انتظام عمل القلب .

٤. قوة النبض : وهي مقدار ارتفاع جدار الوعاء الدموي ، ويقصد بها هل النبضة قوية واضحة أم ضعيفة .

٥- توتر النبض : ويقصد به مقدار الضغط الخارجي الواجب بذله على الشريان لكي يختفي النبض .

المبحث الثاني

ضغط الدم

هومقدار ضغط الدم المتحرك على جدران الأوعية الدموية . ويحدد ضغط الدم في بداية الأوعية الدموية بمقدار الطاقة (القوة الدافعة) التي يحصل عليها الدم من القلب عند دفعه في الأبهر والشريان الرئوي في أثناء إنقباضة البطينات . إلا أن هذه القوة الدافعة لا تستهلك دائماً لدفع الدم بل جزءاً منها فقط.

وأما الجزء الأخير فيستهلك في توسيع جدران الأبهر و الشريان الرئوي وعلى احتكاك الدم بجدار الأوعية الدموية والعناصر الدموية فيما بينها أي أن ضغط الدم تابع لعاملين إثنين هما

١- النتاج القلبي : وهو تابع لحجم النفضة ولعدد ضربات القلب .

٢- المقاومة المحيطية : لتوسيع الأوعية الدموية واحتكاك الدم بجدران الأوعية الدموية والعناصر الدموية فيما بينها . كمية الطاقة المهدورة في التغلب على المقاومة المحيطية تابعة لسرعة حركة الدم والتي هي تابعة إلى :

أ – طول الوعاء الدموي : تؤدي زيادة لزوجة الدم إلى زيادة الطاقة المهدورة للتغلب على المقاومة المحيطية لتيار فيه .

ب- درجة لزوجة الدم :

ج- قطر الوعاء الدموي : فكلما نقص قطر الوعاء الدموي زادت كمية الطاقة المصروفة على المقاومة المحيطية .

وتلعب مرونة الأوعية الدموية أيضا" دورا" هاما" في مقدار الضغط الدموي في الشرايين ، فهي تساعد على ارتفاع الضغط الدموي ببطء ، وتدريجيا" وبمقادير بسيطة أثناء الانقباض القلبي .

الضغط الدموي الشرياني :

يتغير الضغط الدموي الشرياني في الدورة القلبية بين دور أعظمي يوافق طور الانقباض ودور أصغري يوافق الإنبساط . وهو يتراوح في الظروف الفيزيولوجية من الراحة النفسية والجسمية للضغط الأعظمي حوالي /١٢٠/ ملم زئبقي و/٨٠/ ملم زئبقي للضغط الإنبساطي (الأصغري) .

ويتأثر الضغط الدموي الشرياني : بالعمر – الوزن - الجنس الانفعالات النفسية – الرياضية – النوم .

فرط ضغط الدم / فرط التوتر :

ينشأ فرط ضغط الدم نتيجة لاضطرابات التنظيم العصبي الخلطي لتوتر جدران الأوعية الدموية ، كما أنه توجد عوامل تساهم في رفع الضغط أهمها :

١- ارتفاع حجم الدم في جهاز الدوران .

٢- ارتفاع نتاج القلب عن القيم الطبيعية .

٣- ارتفاع أو ازدياد توتر الشرايين .

يعد فرط ضغط الدم القاتل الصامت ، ولكن فقط إذا ترك دون تشخيص و علاج لوقت طويل .

إذ أن الضغط المستمر للدم على جدران الأوعية الدموية يسرع عمليات تضرر جدران هذه الأوعية وينجم عن ذلك :

١- مرض تصلب الشرايين .

٢- قد يسبب تضخم هذه الشرايين و انفجارها .

لذا فإن الأشخاص الذين يعانون من فرط ضغط الدم دون معالجة أو وقاية يكونون معرضون ل :

١- الجلطة الدماغية : تنسد شرايين الدماغ أو تنفجر .

٢- العمى : تتضرر الشرايين المغذية للعين فتنسد أو تنزف .

٣- الجلطة القلبية :

٤- القصور القلبي : تلف أنسجة عضلة القلب جراء ضخها للدم الذي يواجه مقاومة كبيرة جداً لجريان الدم بالأوعية الدموية المتصلبة أو المتضيقة .

٥- قصور الكلى : تتضيق الشرايين المغذية للكلى أو تتصلب

٦- تضخم شريان الأبهر وقد يتمزق وينجم عنه الموت .

٧- انسداد أو تضيق الشرايين المغذية للساقين : بحيث يصبح المشي عند الشخص المصاب مؤلماً

أسباب فرط ضغط الدم : هناك الكثير من الأسباب و العوامل تسبب حدوث فرط ضغط الدم نذكر منها :

١- الوجبات الغذائية اليومية المتناولة : إن تناول وجبات غذائية مالحة و تناول العرقسوس بكميات كبيرة و بانتظام .

٢- تلعب مثبطات الشهية دوراً في ارتفاع ضغط الدم ومن أهم أنواع هذه الأدوية تلك التي تحتوي الفيتامين.

٣- حبوب منع الحمل لها نفس تأثير مثبطات الشهية حيث تؤدي إلى رفع ضغط الدم .

٤- الأدوية المضادة للإحباط /مثبطات أوكسيداز المونوأمين/ تسبب ارتفاعاً خطيراً بضغط الدم وخاصة إذا تناولت مع الشوكولا أو الخمور .

٥- التسمم الحملي :

٦- آفات كلوية مزمنة و أمراض الكلى وتضيق الشريان الكلوي تسبب ارتفاع الضغط الدموي .

٧- أمراض الغدد الصم : فمثلاً فرط النخامية و فرط الدرق يسبب ارتفاع ضغط الدم .

٨- إثارة مباشرة للمركز المحرك للأوعية الدموية عن طريق التسمم بالرصاص ، الاستركينين ، التسمم بغاز CO_2 يؤدي إلى تضيق الشرينات و ارتفاع الضغط الدموي .

٩- اضطراب استقلاب الكولسترول والأحماض الدهنية تسبب تغير مرونة الأوعية الدموية ونشوء ارتفاع ضغط الدم

١٠- يلعب العامل الوراثي دوراً في نشوء فرط ضغط الدم .

١١- ارتفاع معيار سكر الدم المرافق لارتفاع الضغط .

انخفاض ضغط الدم : هو انخفاض التوتر أو الضغط في الشرايين و الشرينات حيث يكون الضغط الانقباضي و الانبساطي تحت الطبيعي .

الأسباب : ١- ضعف نشاط العضلة القلبية و تقلصاتها .

٢- أمرض الغدد الصم : نقص نشاط الدرق .

٣- شلل المركز المحرك للأوعية الدموية .

٤- تناول أدوية تسبب انخفاضاً بضغط الدم /الأدوية القلبية و الخافضة لفرط ضغط الدم / .

٥- النزف الغزير يؤدي إلى انخفاض حجم الدم وهبوط التوتر.

٦- الجوع و سوء التغذية و نقص المواد الغذائية وخاصة البروتينات و الفيتامينات .

يخضع الضغط الدموي لتأثير عوامل خلطية وعصبية :

العوامل الخلطية الرافعة للضغط الدموي :

القشرانيات المعدنية :

٢- تفرز هذه الهرمونات من المنطقة الكبيبية في قشرة الكظر و أهمها : الألدوستيرون الذي ينظم استقلاب الماء والأملاح المعدنية في الجسم وذلك عن طريق إعادة امتصاص الصوديوم والماء من الأنابيب البولية للكلى.

القشرانيات المعدنية :

٢- تفرز هذه الهرمونات من المنطقة الكبيبية في قشرة الكظر و أهمها : الألدوستيرون الذي ينظم استقلاب الماء والأملاح المعدنية في الجسم وذلك عن طريق إعادة امتصاص الصوديوم والماء من الأنابيب البولية للكلى.

القشرانيات السكرية :

تفرز هذه الهرمونات من المنطقة الحزمية لقشرة الكظر مثل : الكورتيزول – الكورتيزون . وتؤدي زيادة إفرازها إلى ارتفاع الضغط الدموي نتيجة لتأثيرها الإيجابي على عضلة القلب /زيادة عدد ضربات القلب/ كما أنها تزيد من حساسية جدران الأوعية الدموية بتأثير المقبضات الأخرى مثل النورأدرينالين .

٣- الأدرينالين :

يفرز هذا الهرمون بشكل أساسي من لب الكظر. وهو يؤثر في مستقبلات B القلبية مسببا" تسرعا" في نظم ضربات القلب وزيادة شدتها وبالتالي ازدياد النتاج القلبي وارتفاع ضغط الدم . كما يعمل الأدرينالين على توسيع الأوعية الدموية التاجية للقلب مما يؤدي إلى تحسن تروية العضلة القلبية .وبالتالي تحسن وظيفتها التقلصية .

النورأدرينالين :

يفرز من النهايات العصبية الودية بشكل أساسي ومن لب الكظر بشكل ثانوي . ويعد مقبض وعائي شديد حيث يؤثر في مستقبلات a ألفا في جدران الأوعية الدموية ، وله تأثير إيجابي على عضلة القلب .

هرمون الرينين :

يفرز هذا الهرمون من خلايا الجهاز المجاور للكبيبيات في الكلى وذلك عند انخفاض ضغط الدم في الجسم ، يعمل هذا الهرمون في الدم على تحويل الأنجيونتسينوجين الموجودة في المصورة الدموية إلى أنجيوتنسين I والذي يتحول إلى أنجيوتنسين II وهذا المركب الأخير يؤدي إلى :

أ - تحريض إفراز هرمون الألدوسترون من قشرة الكظر .

ب - يسبب تقلص العضلات الملساء في جدران الأوعية الدموية .

٥- هرمون الغازوبرسين:

يتكون في منطقة معينة من الوطاء ويدخر هناك ثم يفرز عند الحاجة عن طريق الفص الخلفي للنخامية ، إن زيادة إفرازه تسبب تضيق الشرينات والشعيرات الدموية .

٦- هرمونات الغدة الدرقية (الثيروكسين):

يترافق فرط نشاط الدرق بارتفاع الضغط الدموي الشرياني نتيجة لتسرع ضربات ضربات القلب وبالتالي زيادة نتاجه

٧- السيروتونين :

حمض أميني فعال يفرز من بعض مناطق الجملة العصبية المركزية كما يوجد في الصفيحات الدموية والسبيل الهضمي وهو يرفع الضغط الدموي .

٨- الهرمونات الجنسية الأنثوية والذكرية : **يؤدي زيادة افرازها إلى احتباس الأملاح المعدنية والماء في الجسم وبالتالي رفع ضغط الدم .**

العوامل الخلطية الخافضة للضغط الدموي:

١ -البراديكينين :

تم عزل هذه المادة من بعض سوائل الجسم ، كما تفرز من بعض الكريات البيض (العقدة) . تتميز هذه المادة بإحداث توسع وعائي شديد وزيادة نفوذية جدران الشعيرات الدموية وبالتالي خفض الضغط الدموي .

٢ - الهستامين : يتكون الهستامين في أي نسيج في حالة تعرضه لأذية ما ويفرز كذلك من الكريات البيض العقدة ، ويسبب الهستامين توسع كبير لجدران الشعيرات الدموية وزيادة نفوذية جدران الشعيرات مما يؤدي إلى انخفاض ضغط الدم .

الأستيل كولين :

هو الوسيط الكيميائي للجملة نظيرة الودية حيث يسبب بطء نظم القلب ونقص شدة تقلصه وبالتالي انخفاض نتاجه مما يؤدي إلى انخفاض الضغط الدموي و كما أن له تأثيرا" موسعا" للأوعية الدموية .

٤- فضلات الاستقلاب :

لفضلات الاستقلاب مثل حمض اللبن – حمض البول – تأثير موسع للأوعية الدموية .

٥- الشوارد : تسبب زيادة شوارد K+ ، Mg+ توسعاً وعائياً لجدران الأوعية الدموية بينما تسبب زيادة تركيز شاردة الكالسيوم تضيقاً وعائياً .

٦- البروستاغلاندينات : تتشكل نسبة ضئيلة من البروستاغلاندينات في معظم الأنسجة لها تأثير موسع لجدران الأوعية الدموية و بالتالي انخفاض بضغط الدم .

العوامل المؤثرة في الضغط الدموي الشرياني : ١- العمر:

يبلغ الضغط الدموي الأعظمي بعد الولادة حوالي ٥٠ مم زئبقياً والأصغري ٣٠ مم زئبقياً ثم يرتفع بعد ذلك بسرعة ويصل الضغط الأعظمي بعد عدة أسابيع من الولادة ٧٥-٩٠ مم زئبقياً والضغط الأصغري ٤٠-٦٠ مم زئبقياً .

ومن الملاحظ أن الضغط يزداد مع تقدم العمر والنمو حتى يصل إلى مستوى الشباب إذ يبلغ الأعظمي ١٠٠-١٤٠ مم زئبقي والضغط الأصغري ٦٠-٩٠ مم زئبقياً . يرتفع الضغط الدموي الأعظمي إلى ١٥٠-١٦٠ مم زئبقي في سن الستين .

٢- الجنس : يكون الضغط الدموي لدى النساء أخفض منه لدى الرجال إلا أن الفرق بينهما طفيف ، حيث يبقى الضغط الدموي عندهن أقل حتى سن اليأس (انقطاع الطمث) بين ٤٥-٥٠ سنة .

٣- الوزن : يتناسب الضغطان الأعظمي و الأصغري طرداً مع الوزن وعلى الأغلب يكون الضغط الدموي لشخص بدين أعلى من الضغط الدموي عند شخص عادي بسبب ثخانة الذراع المقاس منها الضغط الدموي .

٤- العرق : يلاحظ أن الضغط الدموي عند الأشخاص الزنوج أعلى عما هو لدى البيض في مختلف مراحل الحياة و بكلا الجنسين .

٥- الوضع الإجتماعي والاقتصادي : ربما قد يعزى ارتفاع الضغط لدى الزنوج إلى التأثير الاجتماعي و الاقتصادي الذي يعيشه الزنوج مقارنة مع الأشخاص البيض .

الطعام : يلاحظ ارتفاع الضغط الدموي قليلاً بعد الطعام بما يقارب ٥-١٠ مم زئبقية .

٧- الرياضة : يلاحظ ازدياد كلا الضغطين في التمارين الرياضية وإن الضغط الأعظمي يزداد لحد أعلى من الضغط الأصغري بسبب زيادة شدة الانقباضة القلبية ، و أحياناً يلاحظ انخفاض الضغط الأصغري بدلاً من الزيادة وهذا عائد إلى توسع الأوعية الدموية المغذية للعضلات الهيكلية .

تصل الزيادة بالضغط الأعظمي عند الشباب السليم إلى ٣٠-٥٠ مم زئبقي أثناء إجراء التمارين الرياضية و يعود الضغط إلى وضعه الطبيعي السابق بعد /٥/ دقائق .

٨- الانفعالات : تؤدي جميع الانفعالات إلى ارتفاع الضغط الدموي الشرياني و هذا عائد إلى تنبيه الجهاز العصبي الودي و إفراز النورأدرينالين و الأدرينالين . وعلى سبيل المثال يلاحظ ارتفاع الضغط الدموي عند بعض الطلاب أثناء الامتحانات وقد يصل الضغط الأعظمي إلى /٢٠٠/ مم زئبقي .