



Pulsgolfanalyse (PWA)

In principe zijn er 2 parameters gerelateerd aan Pulse Wave Analysis.

- Centrale systolische bloeddruk (SBPao):

De druk in de aorta was het gevolg van het uitgestoten slagvolume en de dempende functie van grote slagaders.

De centrale systolische bloeddruk is fysiologisch lager dan de perifere systolische bloeddruk.

- Augmentatie-index (AI):

De niet-invasieve maat voor pulsgolfreflectie. De linkerventrikel stoot een bepaalde hoeveelheid bloed uit bij samentrekking, die een drukgolf genereert. De augmentatiedruk wordt berekend op basis van het verschil tussen de voorwaartse drukgolf (gegenereerd door de linkerventriekelejectie) en een gereflecteerde golf, gecreëerd door de impedantiemismatch langs de perifere slagaders.

Het gebruik van de PWA-parameters in de klinische routine:

In de medische wetenschap zijn parameters de belangrijkste componenten van elke analyse en dus van elke behandeling. In principe kunnen 15 verschillende parameters worden gemeten en geanalyseerd door Arteriograph & Arteriograph 24. De waarde van Pulse Wave Analysis (PWA) is bewezen in veel klinische aandoeningen, zoals coronaire hartziekte (CAD), congestief hartfalen (CHF), hypertensie, diabetes en pre-eclampsie.

Hoe kan de Arteriograph een pulsolfanalyse uitvoeren?

Arteriograph meet de eerste en de reflecterende drukgolven nauwkeurig. Maar de gemeten gegevens moeten worden geïnterpreteerd en er zullen verschillende markers uit worden geconcludeerd. Dit proces is de basis van pulsolfanalyse.

Het verwerken van onbewerkte gegevens die zijn verkregen door Arteriograph, kan worden gedaan door de gespecialiseerde software door middel van reeksen evaluaties. Het resultaat wordt weergegeven als pulsolfanalyse en bevat verschillende informatie.

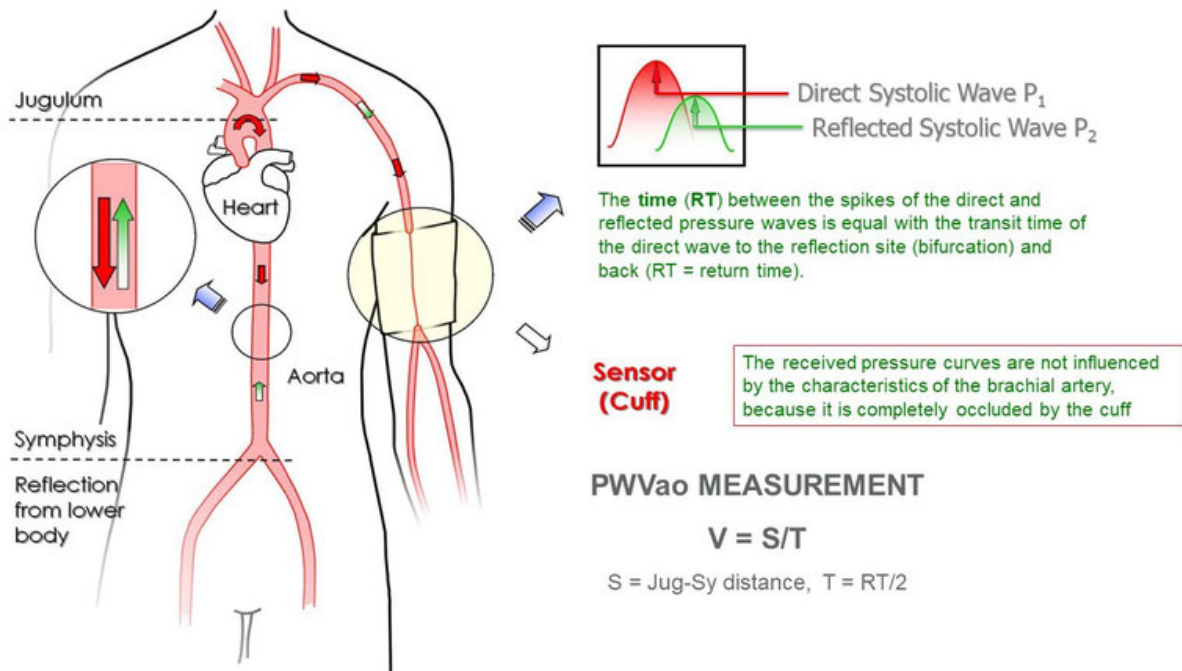
Door middel van pulsolfanalyse kan men de relatie van twee golven samen evalueren, de intensiteit en het tijdsverschil ertussen en kan men verschillende fysiologisch belangrijke gegevens concluderen, die elk een specifiek fenomeen verklaren.

Hierna krijgt u toegang tot de twee belangrijkste parameters die het resultaat zijn van pulsolfanalyse: Augmentatie-index (AIx) en centrale systolische bloeddruk en aorta-pulsolfsnelheid (PWVao), afzonderlijk gemeten door TensioMed-apparaten. Bovendien kunnen andere informatieve parameters van pulsolfanalyse van pas komen om een uitgebreid beeld te krijgen van de centrale hemodynamiek van de patiënt.

Aorta pulsolfsnelheid (PWVao)

Pulsolfsnelheid is een indicator van arteriële stijfheid, het meet de snelheid van drukgolfvoortplanting langs de aorta. Dit fenomeen hangt volledig af van de fysieke kenmerken van de aortawand.

Aorta pulsgolfsnelheid (PWVao)



De meest gebruikte parameter in de medisch wetenschappelijke literatuur voor het beschrijven van arteriële stijfheid is de pulsgolfsnelheid (PWV). PWV is voornamelijk gerelateerd aan de aortawandkarakteristiek. Kortom, hoe stijver de aortawand, hoe sneller de aorta PWV.

Aorta-pulsgolfsnelheid (PWVao) is een onafhankelijke voorspeller van coronaire hartziekte en beroerte bij asymptotische, ogenschijnlijk gezonde proefpersonen en het is een sterke indicator voor cardiovasculair risico en wordt in toenemende mate gebruikt in de klinische praktijk. Bovendien is het ook gerelateerd aan de subklinische coronaire atherosclerose, onafhankelijk van conventionele risicofactoren, waaronder bloeddrukindices.

Pulsgolfsnelheidstest

Meting van PWVao levert een van de sterkste bewijzen met betrekking tot de prognostische betekenis van verstijving van grote slagaders. Bovendien is aangetoond dat verhoogde PWVao cardiovasculaire, en in sommige gevallen alle oorzaken, mortaliteit voorspelt bij personen met nierziekte in

het eindstadium, hypertensie, diabetes mellitus en bij de algemene bevolking. In feite is de Aorta-pulsgolfsnelheid de snelheid waarmee de bloeddruk puls zich in de aorta voortplant en wordt klinisch gebruikt als een maat voor arteriële stijfheid en kan niet-invasief worden gemeten door Arteriograph.

De Arteriograph is uitgerust met een opblaasbare manchet die op de bovenarm van de patiënt wordt geplaatst en 45 mmHg boven de systolische bloeddruk (SBP) van de patiënt wordt opgeblazen.

Drukvariaties worden gedetecteerd door een druksensor en het signaal wordt overgebracht naar een computer. PWV-verwerving is gebaseerd op het genereren van twee systolische pieken: de eerste piek (P1) is het gevolg van de systolische volume-ejectie in de aorta, terwijl de tweede en lagere piek P2 wordt gegeven door golfdrukreflectie van perifere slagaders.

De terugkeertijd is het verschil tussen de eerste piek (P1) en de gereflecteerde systolische piek (P2). PWV wordt berekend zoals weergegeven:

$$PWV = S (Jug-Sy)/(RT/2)$$

Afstand (S) wordt gemeten van halsslagader (kruik) tot symphysis (Sy),

RT: terugkeertijd

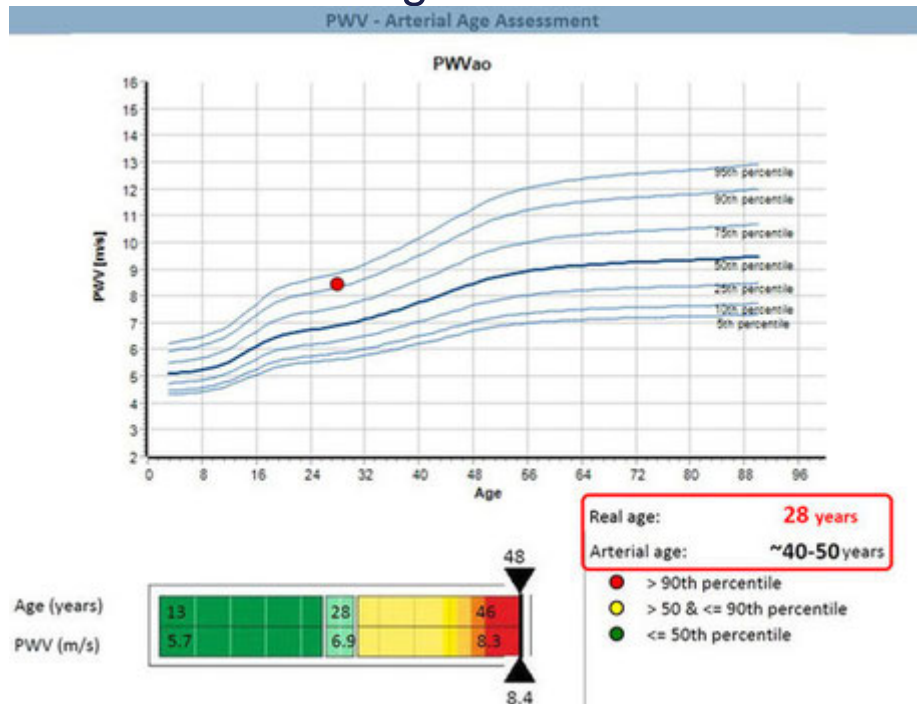
Deze parameter voorspelt toekomstige cardiovasculaire gebeurtenissen en mortaliteit door alle oorzaken, onafhankelijk van conventionele cardiovasculaire risicofactoren. Verhoogde waarden van PWVao zijn gerelateerd aan een verhoogd cardiovasculair risico en atherosclerotische orgaanschade. De beoordeling van de vasculaire leeftijd is gebaseerd op de waarden ervan. De snelheid van de polsgolf varieert met de bloeddruk en neemt toe met de druk. Een hogere systolische bloeddruk en/of hartslag kan de waarden van de pulsgolfsnelheid van de aorta verhogen, waardoor een verhoogde laterale spanning (dwz stijfheid) op de aortawand ontstaat en kan leiden tot een onjuiste beoordeling van de arteriële leeftijd.

Wat is de normale pulsgolfsnelheid?

Om te beginnen zou door het ouder worden de PWV verhoogd kunnen worden. Maar verschillende onderzoeken tonen aan dat PWVao normaal is onder **de 9 m/s**. Opgemerkt moet worden dat de meeste van de huidige apparaten op de markt (behalve Arteriograph) andere vormen van PWV

meten die door verschillende literatuur worden bekritiseerd. De meest betrouwbare vorm van PWV-meting is een **aortameting**.

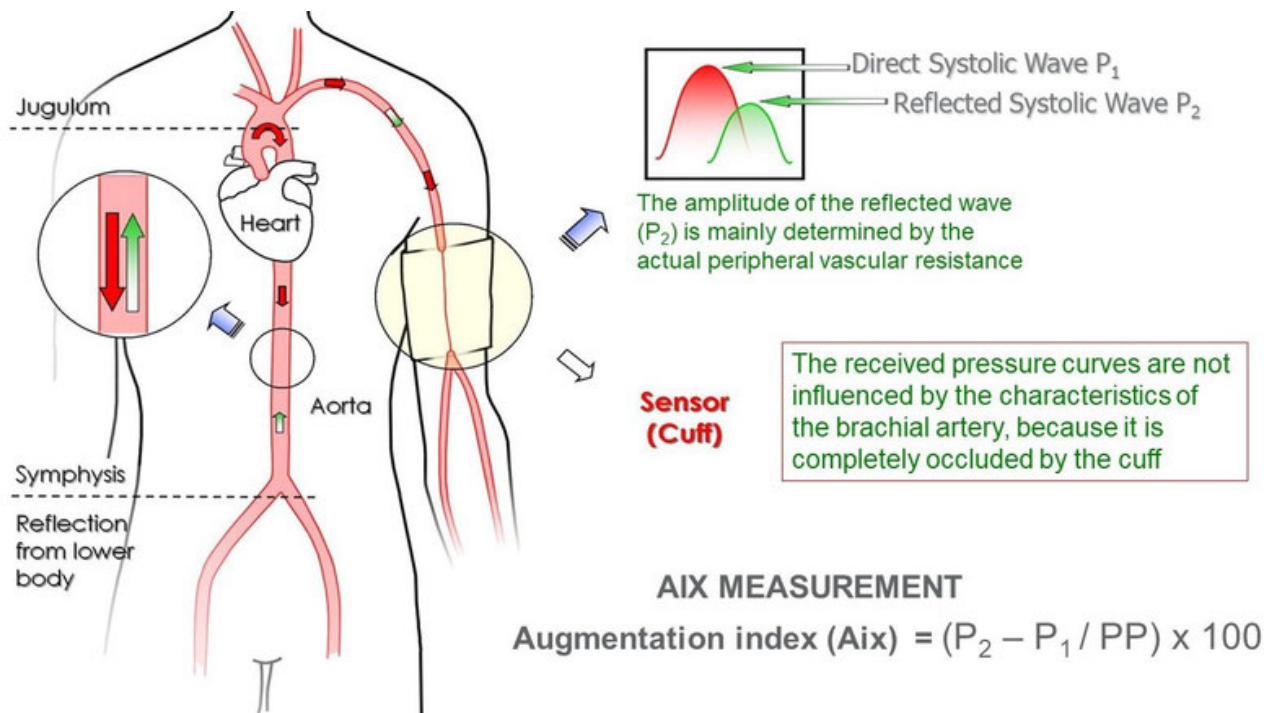
Arteriograaf meet uw vaatleeftijd



Vasculaire leeftijd is een belangrijke marker voor optimale perfusie van vitale organen zoals hart, hersenen, nieren enz. Het wordt ook beschouwd als de cruciale factor in de ontwikkeling van asymptomatische atherosclerose en andere cardiovasculaire gebeurtenissen. Daarom zou het van belang kunnen zijn als het belangrijkste doelwit voor de preventie van subklinische en klinische ziekten.

Dit is goed bewezen dat ondanks de chronologische leeftijd, ongunstige levensstijl de belangrijkste bepalende factor is voor de vasculaire leeftijd. Ongetwijfeld de meest waardevolle indicator in het geval van vasculaire leeftijdsbeoordeling is arteriële stijfheid, die gemakkelijk kan worden gemeten met behulp van een enkele bovenarmmanchet. Arteriograph biedt deze parameter en vele andere waardevolle gegevens die resulteren in een uitgebreide evaluatie van vasculaire schade op de meest nauwkeurigste manier.

Augmentatie-index (Alx)



Aortavergrotingsindex (Alx) wordt vaak gebruikt om de arteriële efficiëntie te meten door effecten van aortaverstijving en perifere golfreflectie. Het effect van golfreflectie op de systolische drukpiek van de aorta kan worden omschreven als augmentatie. Dienovereenkomstig is augmentatie een maat voor de extra druk die wordt veroorzaakt door pulsgolfreflectie die wordt waargenomen door de linker hartkamer. Alx is een niet-invasieve maat voor pulsgolfreflectie. Augmentatie-index, niet-invasief bepaalde manifestatie van verhoogde golfreflectie, is een sterke, onafhankelijke risicomarker voor coronaire hartziekte (CAD), premature atherosclerose (endotheeldisfunctie) en het is een sterke indicator voor cardiovasculair risico.

De endotheeldisfunctie gaat gepaard met een verhoogde vasculaire weerstand (TPR) die door Arteriograph kan worden gedetecteerd als een verhoogde Augmentation-index. Verhoogde Alx is geassocieerd met een verhoogd risico op toekomstige

cardiovasculaire gebeurtenissen. Augmentatie-indexwaarden bleken sterk te correleren met het risico op het ontwikkelen van coronaire hartziekte bij asymptomatische personen zonder voorgeschiedenis van coronaire hartziekte.

Hoe wordt Alx berekend?

De linker hartkamer stoot bij contractie een beperkte hoeveelheid bloed uit, waardoor een drukgolf ontstaat. De berekening van de augmentatiedruk is gebaseerd op het verschil tussen de voorwaartse drukgolf die wordt gegenereerd door de linkerventrieklejectie en een gereflecteerde golf die wordt gecreëerd door de impedantiemismatch langs de perifere slagaders. Augmentatie-index kan worden berekend met behulp van de volgende formule:

$$Alx = 100 \times ((P2-P1) / (Pulsdruk)).$$

Interessante feiten

Wetenschap groeit voortdurend door de tijd heen. De enige manier om onze kennis te testen is wat we doen met wat we weten. In dit opzicht is het TensioMed-team altijd op zoek geweest naar de nieuwe benaderingen om het meeste uit Arteriograph te halen, parallel met lopende wereldwijde problemen zoals het detecteren van proefpersonen met een hoger risico om besmet te raken met COVID-19.

Verschillende academisch en klinisch waardevolle informatie zal niet alleen de kennis vernieuwen, maar ook een licht werpen op de verschillende praktische aspecten van Arteriograph om de best mogelijke prognostische, diagnostische en therapeutische resultaten te verkrijgen.

Arteriële stijfheid als voorspeller van cardiovasculaire gebeurtenissen

ARTERIOGRAPH

Breakthrough in Early Diagnosis of Arteriosclerosis

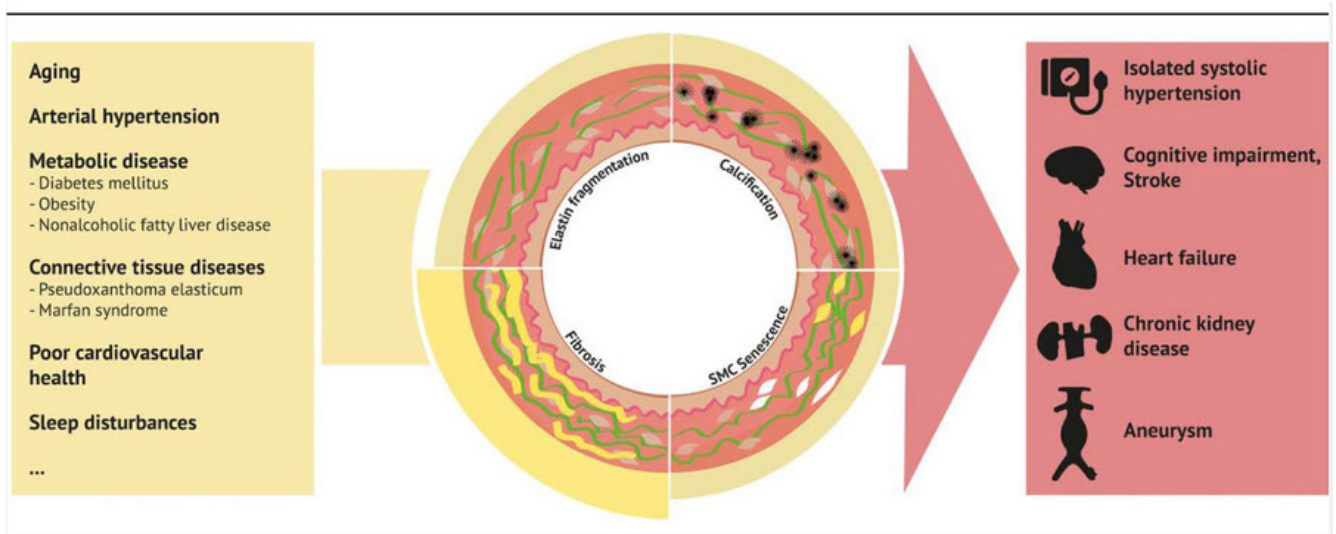


Foto opgehaald van:

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5308873/>

Arteriële stijfheid en de bijbehorende risicofactoren

Arteriële polsdruk neemt toe door vermindering van de compliantie, met verlaging van de diastolische bloeddruk en verhoging van de systolische bloeddruk. Het hebben van de conceptie van vaatwandstijfheid pathofysiologie, brengt onze aandacht naar een gevalideerde methode en technologie om de vaatstijfheid te kwantificeren. PWV als een belangrijke hemodynamische voorspeller zou een belangrijke rol spelen. Arteriële stijfheid en polsdruk kunnen atherosclerose versnellen.

Arteriograph onderwijs

Een uitgebreide verzameling kennis wordt hier verzameld in presentatie- en videoformaten die rechtstreeks worden gepresenteerd door de uitvinder van Arteriograph, Miklós Illyés MD PhD. Ons doel is om professionals te helpen Arteriograph op de best mogelijke manier te gebruiken en de resultaten te krijgen waarnaar ze op zoek zijn. Je leert over de theoretische en praktische aspecten van de Arteriograph, de gemeten centrale parameters, technologie en methodologie achter deze innovatie.

Door middel van begrijpelijke lezingenreeksen geven we een overzicht van de noodzaak van het meten van verschillende parameters die van toepassing zijn door Arteriograph en hun fysiologische achtergrond. We bespreken ook de beperking van bestaande methoden en voorkeuren voor het gebruik van Arteriograph op verschillende klinische gebieden.

Parameters:

Arteriograph kan verschillende essentiële cardiovasculaire parameters meten. Hier vindt u de gedetailleerde beschrijving van elke parameter en de klinische waarde ervan.

Software & Richtlijnen

In dit deel krijgt u stap voor stap instructies, hoe u de software bedient en hoe u het rapport na elke meting evalueert. U kunt ook verdere klinische richtlijnen vinden die u helpen bij de diagnose en die uw beslissing om de beste therapeutische interventie te kiezen, vergemakkelijken.

Wetenschappelijke achtergronden, lezingen en methodologie

1. Waarom moeten we arteriële stijfheid meten?

Hier kunt u meer te weten komen over de wetenschappelijk bewezen correlatie tussen arteriële stijfheid en cardiovasculair risico.

Door veroudering en vasculaire verkalking worden de slagaders steeds stijver. De verstijfde aortawand schaadt de reservoïrfunctie (Windkessel) van de aorta en leidt tot verhoogde cardiovasculaire morbiditeit en mortaliteit. De verhoogde aortastijfheid, gemeten als aortapulsgolfsnelheid (PWVao), is een onafhankelijke voorspeller van ernstige cardiovasculaire gebeurtenissen. De meting van aortastijfheid (PWVao) geeft informatie over het cardiovasculaire risico, zelfs in die gevallen waarin andere bekende risicofactoren niet verwijzen naar CV-risico, omdat de patiënt jong is, de bloeddruk, cholesterol, glucose binnen het normale bereik liggen, de patiënt is niet-roker en heeft geen verhoogde body mass index (BMI).

2. Parameters die worden gebruikt om de arteriële functie (stijfheid) te beschrijven

Dit gedeelte verduidelijkt de concepten van aortapulsgolfsnelheid (PWV_{ao}), augmentatie-index (Alx), centrale systolische bloeddruk (SBP) en polsdruk (PP).

De aorta PWV verwijst naar de kenmerken van de aortawand; hoe stijver de muur, hoe hoger de PWV_{ao}. De aorta Alx had voornamelijk betrekking op de feitelijke perifere vasculaire (arteriolaire) weerstand. Hoe hoger de waarde van aorta AIX, hoe hoger de weerstand (tonus) van de kleine slagaders en arteriolen. De centrale SBP en PP zijn gerelateerd aan de systemische BP en ook aan de Alx. De waarden van centrale SBP en PP zijn fysiologisch lager dan perifeer gemeten.

3. Endotheliale disfunctie en de relatie met Augmentation Index (Alx)

Er wordt uitgelegd hoe Augmentation Index (Alx) een marker is van de arteriële tonus/weerstand.

Endotheeldisfunctie staat bekend als de verslechtering van de endotheelafhankelijke vasodilatatie. Endotheeldisfunctie gaat altijd samen met vasoconstrictie en verhoogde perifere arteriolaire weerstand. Alx wordt voornamelijk beïnvloed door de energie (amplitude) van de gereflecteerde systolische golf. Verhoogde vasculaire weerstand veroorzaakt verhoogde gereflecteerde golfamplitude en verhoogde Alx. Door Alx te meten kan bijgevolg de door endotheel veroorzaakte dysfunctie verhoogde vaatweerstand worden opgespoord.

4. Beperkingen van de voorheen gebruikte methoden voor het meten van arteriële stijfheid

Lees meer over de nadelen van de meest toegepaste niet-invasieve methoden.

De voorheen gebruikte methoden (applanatietonometrie en piëzo-elektrische methoden) vereisten geschoold personeel en vaardigheid om de meting uit te voeren. Dus hun implementatie in het dagelijkse, routinematige klinische werk was aanzienlijk beperkt. Tijdens de applanatie (verkleining van de diameter van de slagader) zal het Bernoulli-effect optreden en problemen veroorzaken bij het waarnemen van de tweede, gereflecteerde systolische golf. De aorta PWV is een algemeen aanvaarde voorspeller van MACE. Bij carotis-femorale meting van PWV zijn niet alleen de aorta, maar ook andere slagaders (halsslagader, iliaca, femoraal) betrokken bij de meting van PWV, maar de PWV in deze slagaders is fysiologisch anders (hoger) dan de aorta PWV.

5. De Arteriograph

Waarom is Arteriograph de #1 oplossing om eenvoudig arteriële stijfheid te meten? Vind hier het antwoord en krijg een basiskennis van atherosclerose. Arteriograaf is de eerste, gevalideerde oscillometrische methode om de perifere en centrale bloeddruk, de aortavergrotingsindex en de aortapulsgolfsnelheid tegelijkertijd te meten. 100+ onafhankelijke wetenschappelijke artikelen bewijzen het nut ervan in verschillende klinische omstandigheden. De Arteriograaf-meting is gebruikersonafhankelijk en duurt slechts 2 minuten. Het heeft de beste variantie (herhaalbaarheid) en reproduceerbaarheid in vergelijking met de applanatie tonoletrische en piëzo-elektrische methode.

6. Arteriograaf als een nuttige methode om te screenen op subklinische carotis-atherosclerose

Atherosclerose wordt vaak omschreven als 'de stille moordenaar'. Begrijp waarom Arteriograph de oplossing is voor vroege screening en detectie. In een groot cohort (643) vertoonde Arteriograaf gemeten aorta PWV $>9,3$ m/s 76,5% sensitiviteit, 64,5% specificiteit, 68,0% PPV, 73,6% NPV, 2,6 RR en 6,0 OR om carotis atherosclerose (plaques) te onthullen. Op basis van deze resultaten wordt een echografie van de halsslagader voorgesteld als de door de arteriograaf gemeten PWV van de aorta dit niveau overschrijdt.

7. Validaties

Arteriograaf is gevalideerd tegen invasief gemeten tegenhangers met betrekking tot meerdere parameters. Verdere details worden in deze sectie gedeeld.

Als resultaat van validatie vertoonden Augmentation Index (AIxao), Central Blood Pressure (SBPao) en Pulse Wave Velocity (PWVao) een sterke correlatie met de invasief verkregen waarden. De waargenomen limieten van overeenstemming zijn bemoedigend laag voor het accepteren van de methode voor klinisch gebruik. PWVao-waarden gemeten door Arteriograph, liggen dicht bij de echte aorta-PWV die invasief is bepaald.

8. Medische gebieden waar de waarde van de meting van de arteriële functie (stijfheid) is bewezen

De arteriograaf heeft bewezen klinische waarde op de volgende medische gebieden; cardiologie, nefrologie, hypertensie, diabetes, verloskunde,

gynaecologie, pediatrie, anesthesiologie, sportgeneeskunde en wetenschappelijk onderzoek.

Arteriograph-software en richtlijnen

1. Hoe Arteriograph-software te bedienen?

Maak uzelf vertrouwd met de interface en krijg inzicht in de functies van de Arteriograph-software in dit gedeelte.

2. Hoe het arteriograafrapport te evalueren?

Arteriograaf exporteert de resultaten van de meting in een rapport. Het adequaat evalueren ervan is net zo belangrijk als het juiste gebruik van het apparaat. Hier kun je leren hoe je het moet doen.

3. Hoe de klinische richtlijnen te begrijpen?

"Klinische richtlijnen zijn systematisch ontwikkelde verklaringen om artsen en patiënten te helpen bij het nemen van beslissingen over passende gezondheidszorg voor specifieke klinische omstandigheden." (Instituut voor Geneeskunde, VS 1990). De uitvinder, Miklos Illyes MD Phd, deelt aanbevelingen over het begrijpen van de gegevens van Arteriograph die zijn gebaseerd op bewijs van een grondige systematische review en synthese van de gepubliceerde medische literatuur.