

DIAGNOSE VAN ARTERIËLE BESERINGS VEROORSAAK DEUR PENETRERENDE TRAUMA VAN DIE NEK. VERGELYKING TUSSEN REKENAARTOMOGRAFIESE ANGIOGRAFIE EN KONVENTSIONELE ARTERIOGRAFIE TEN OPSIGTE VAN DIE DRIE ZONES VAN BESERING.

INLEIDING

In ons unieke trauma milieu in Suid-Afrika met groot getalle pasiënte en beperkte reserwes, ontstaan daar tans 'n behoefte aan 'n akkurate, veilig en vinnig beskikbare beeldingsmodaliteit om penetrerende beserings van die nek te diagnoseer.

Alhoewel daar tradisioneel in Tygerberg invasiewe arteriografie as goue standaard gebruik word om arteriële beserings van die nek te diagnoseer, is die baie hoë sensitiwiteit en spesifisiteit van rekenaartomografiese angiografie (RTA) goed beskryf in die literatuur.^{1,2,3}

Daar is egter met die internasionale studies gedoen, nie spesifiek gefokus op die akkuraatheid van RTA in elkeen van die drie zones van besering nie. Hierdie studie wil spesifiek hierna kyk, met die doel om na gelang van die uitkoms van die studie 'n protokol voor te stel waar pasiënte met 'n spesifieke zone van besering eerder 'n RTA moet ondergaan vir diagnose, om sodoende die lading op alreeds oorvol teaterlyste te beperk.

LITERATUURSTUDIE

Penetrerende beserings van die nek word assosieer met 'n hoë mortaliteit en morbiditeit weens die feit dat daar veelvuldige vitale strukture in hierdie anatomiese area is. Spesialiseerde trauma eenhede rapporteer 'n morbiditeit van 5% en 'n mortaliteit van tussen 27% en 10%.⁴

Die diagnostiese evaluasie en terapeutiese hantering van penetrerende nekwonde is baie kontroversieël. Uit die literatuur blyk daar 'n groot verskeidenheid van opinies te wees.⁵⁻⁹

Kliniese ondersoek alleen is onvoldoende om alle beserings uit te skakel wat chirurgiese behandeling nodig het, aangesien beide karotis en vertebrale beserings klinies okkult en asimptomaties kan wees.^{6,10}

Daar word egter algemeen aanvaar dat pasiënte met definitiewe tekens van arteriële besering of onstabiele pasiënte onmiddellike chirurgie moet ondergaan, sonder enige beeldingsprosedures.¹¹⁻¹⁵

Die seleksie van pasiënte vir nonchirurgiese hantering is baseer op diagnostiese prosedures, insluitende borskas X-straal, nek X-straal, brongoskopie, esofagoskopie en angiografie.²

Die goue standaard vir evaluasie van die arteries van die nek in penetrerende beserings is tans konvensionele angiografie.¹⁵⁻¹⁹

Hierdie beeldingsondersoek verskaf inligting oor die aard en presiese anatomiese ligging van die besering. Dit help dus om chirurgie te beplan om sodoende bloedverlies te beperk en moontlike komplikasies te voorkom.

Vandag bied intervensionele radiologie ook die bykomende voordeel dat terapeutiese prosedures soos embolisasie of die plasing van endovaskulêre skedes gedoen kan word in sekere spesialiseerde sentra.¹

Ongelukkig is daar weens die indringende aard van die prosedure goed gedokumenteerde komplikasies met invasiewe angiografie assosieërd.^{1, 20-21}

Hierdie komplikasies sluit hematoom vormasie by die punksiewond, trombose met distale embolisasie en intimale disseksies in. Bloedstolsels wat vorm in en om die punt van die kateter kan loskom en breininfarsies veroorsaak.

Erge hipotensiewe of vasovagale aanvalle mag plaasvind, selfs ure na die prosedure. Senuweebeserings deur hematoom kompressie of direkte naald beserings mag voorkom. Indien 'n oormatige volume kontrasmiddel die arteriële voorsiening van 'n spinaalkoord segment binnedring, kan dit onomkeerbare spinaal infarsie en paralise veroorsaak.

Lokale infeksies by die punksiewond kan ontstaan indien streng aseptiese tegnieke nie toegepas word nie.

In Suid-Afrika met toenemende hoë traumagetalle en beperkte hulpbronne, is oorvol teaterlyste en lang wagtye (selfs vir krities beseerde pasiënte) 'n wesenlike en kommerwekkende probleem.

Soos verwag kan word lei vertraagde diagnose tot 'n verhoogde morbiditeit en mortaliteit. Daar ontstaan dus nou 'n behoefte aan 'n vinnig beskikbare, non-invasiewe en akkurate beeldings alternatief vir konvensionele angiografie in pasiënte met penetrerende beserings van die nek.

DOEL VAN DIE ONDERSOEK

Hierdie studie is om:

- Die sensitiwiteit en spesifisiteit van rekenaar tomogram angiografie te vergelyk met roetine invasiewe arteriografie in die diagnose van arteriële beserings by pasiënte met penetrerende nek trauma.
- Om te demonstreer dat in ons unieke trauma opset tans met groot getalle pasiënte en beperkte bronne, rekenaartomografie as 'n vinnige, veilige en koste effektiewe modaliteit gebruik kan word om 'n akkurate diagnose van arteriële beserings van die nek te maak.
- Om te fokus op die sensitiwiteit en spesifisiteit van rekenaar tomografie met betrekking tot die drie zones van besering (soos uiteengesit by metodiek) met die aanbeveling ten opsigte van toekomstige protokol.

HIPOTESE

- H0: Rekenaartomografiese angiografie is baie sensitief en spesifiek vir arteriële beserings in elk van die drie zones van die nek in vergelyking met arteriografie.
- H1: Rekenaartomografie is minder sensitief en spesifiek as arteriografie in sekere zones van die nek.

METODIEK EN MATERIAAL

'n Retrospektiewe vergelyking is gedoen op die arteriogramme en rekenaartomografiese angiogramme van 40 pasiënte met penetrerende trauma van die nek.

Die beeldingstudies was gedoen op die vierde vloer van Tygerberg Hospitaal gedurende die periode van November 2002 tot Julie 2003.

Die insluitingskriteria vir die studie was alle pasiënte met penetrerende beserings van die nek wat deur die trauma afdeling of die chirurgie department na radiologie verwys was vir 'n arteriogram. Hierdie pasiënte het ook 'n rekenaartomografiese angiogram gehad. Daar was nie addisionele uitsluitingskriteria toegevoeg nie, aangesien alle pasiënte wat geskik is vir arteriografie ook rekenaar angiografie kan ondergaan.

In al die pasiënte was 'n rekenaartomografiese angiogram (RTA) gedoen vóór of ná konvensionele arteriografie. Die RTA was gedoen op 'n Toshiba Asteion Spiraal skandeerder.

Kontrasmiddel was toegedien via 'n 16/18G intraveneuse lyn in die antekubitale fossa. 100 ml Kontras was toegedien deur 'n outomatiese pomp teen 4,5 ml/sek. Skandering is gedoen koudo-kraniaal vanaf die aortaboog tot by die skedelbasis na 'n 11 sekonde vertraging. 3mm Kollimasie, 'n pitch van 1,4 en beligtingsparameters van 250mA en 120kVP was gebruik.

Rekonstruksies was gedoen op 1 mm intervalle deur 180° liniêre interpolasie algoritmes.¹

Daarna is die data oorgeplaas na die radioloog se werkstasie vir interpretasie op 'n latere tydstop.

Die arteriogramme en rekenaartomografiese angiogramme is onafhanklik van mekaar deur my en 'n konsultant evalueer. Die resultate is aangeteken op datatabelle en evaluasievorms (sien volgende bladsy). Om die sensitiwiteit en spesifisiteit van RTA te bepaal is die arteriogram as standaard verwysing gebruik.

Die beserings word anatomies in drie zones verdeel. Zone 1 strek vanaf die torakale ingang tot by die krikoïed. Zone II strek vanaf die krikoïed tot by die hoek van die mandibel. Zone III strek bo die hoek van die mandibel tot by die skedelbasis.²²



Vir die doel van die studie is die aortaboog, bragiosefaliese trunkus, beide vertebrale en beide gemene karotis arteries evalueer. Beserings is klassifiseer as arterio-veneuse fistels, intimale flappe, totale afsluitings of pseudo-aneurismes.

In elke geval is die RTA ook beoordeel of daar voldoende visualisasie van die arteries in elke zone was en is al die addisionele abnormaliteite soos gesien met RTA ook aangeteken.

Pasiënt inligting is vertroulik en elke geval kry 'n studienommer wat van toepassing raak die oomblik as statistiese verwerking begin. Statistiese toetse op proporsies is gebruik met 'n betekenispeil van 5%.

DATATABEL

DEMOGRAFIESE DATA

Studienommer	Naam	Ouderdom	Geslag	Wapen	Zone	Kant van besering

KLINIESE BEVINDINGE

Studienommer	Hematoom	Groeiende hematoom	Geruis	Disfagie	Neuro-uitval	Nabyheids-beserings

Daar word ook dokumenteer of pasiënte 'n pneumo- of hemotoraks gehad het.

ADDISIONELE INLIGTING

Studie nommer	Teater wagtyd	Tyd uit trauma	Tydsduur arteriogram	Komplikasies teater	Kontras reaksies teater	Kontras reaksies RT	Volume kontras gebruik teater

EVALUASIEVORMS VIR BEELDINGSONDERSOEKE
(beide vir arteriogramme en angiogramme)

NAAM

STUDIENOMMER

NORMALE STUDIE:

INDIEN ABNORMAAL, VUL ASB ONDERSTE TABEL IN

	AV Fistel	Intimale flap	Totale afsluiting	Pseudo- aneurisme
Aortaboog				
Bragiosefaliese Trunkus				
R Vertebraal				
L Subklavies				
R Subklavies				
L Gemene Karotis				
R Gemene Karotis				
L Vertebraal				

ULTRAVIST SLUK: JA/NEE

UITSLAG INDIEN JA: NORMAAL/ABNORMAAL

ETIESE ASPEKTE

Die volgende etiese konsiderasies is in ag geneem met betrekking tot gekontrasteerde rekenaartomografiese angiografie:

Pasiënte wat presenteer in trauma met penetrerende beserings van die nek en vir arteriografie na radiologie verwys word, ondergaan roetinegeweg 'n arteriogram in C4B teater onder lokale verdoving. Die prosedure word gedoen deur die kliniese assistent van radiologie aan diens. Daar is egter, weens die indringende aard van die ondersoek verskeie komplikasies soos goed beskryf in die literatuur^{1,23} (sien volgende bladsy).

Die formidabele lys werp lig daarop dat arteriografie nie 'n prosedure is wat ligtelik opgeneem moet word nie en verkieslik deur iemand gedoen moet word met voldoende opleiding en ondervinding.

'n Sensitiewe en spesifieke rekenaartomografiese angiogram vermy potensieel gevaarlike invasiewe prosedures.

Weens hoë getalle beseerde pasiënte is die wagtyd vir teater baie lank en sal pasiënte vinniger gediagnoseer en gevolglik behandel kan word met RTA.

Ingeligte toestemming is soos roetinegeweg vir beide die arteriogram en RTA verkry. Daar is ook addisioneel mondelings aan die pasiënt verduidelik wat RTA behels.

Alhoewel daar 'n risiko bestaan vir 'n kontras reaksie by sekere pasiënte, het al die pasiënte alreeds intraveneuse kontrasmiddel gehad tydens hul arteriogram in teater en kan dit as 'n tipe "toetsbolus" gesien word.

Die gebruik van RTA van die nek, veral in ons unieke trauma milieu, blyk om baie meer voordelig te wees vir pasiënt sorg as die potensiele nadele daarvan.

POTENSIËLE KOMPLIKASIES VAN KONTRAS ARTERIOGRAFIE IN TEATER:

1. By die punksiewond kan bleedings of hematome ontstaan. By hipertensiewe pasiënte veral, kan vals aneurisms ontstaan wat verdere chirurgiese behandeling verg. Hierdie geld ook vir AV-fistels wat kan vorm.
2. Trombose van 'n arterie kan ontstaan met akute afsluiting of distale embolus.
3. 'n Bloedstolsel mag vorm in en om die punt van die kateter en indien dit losraak, mag dit na die brein beweeg en 'n infarkt veroorsaak.
4. Erge hipotensiewe reaksies mag plaasvind, selfs ure na die prosedure, wat die alreeds geskokte pasiënt nog verder kan benadeel.
5. 'n Lugembolus mag intra-arterieël toegedien word deur middel van spuite en kateters wat lugborrels bevat. Cholesterol embolisatie kan ook plaasvind, veral in pasiënte met aterosklerotiese siekte.
6. Beserings van die aksiliêre of femorale senuwee deur middel van hematoom kompressie of direkte naald beserings.
7. Vagale aanvalle en allergiese reaksies tot die kontrasmiddel is 'n welbekende kontra-indikatie vir die toekening van intraveneuse kontrasmiddel vir enige radiologiese prosedure.
8. Gefaalde prosedure as gevolg van toerusting probleme, bv. gidsrade wat afbreek en kateters wat knoop.
9. Infeksies in die area van die punksiewond.
10. Spinaalkoord beserings is 'n tragiese komplikasie wanneer 'n oormatige hoeveelheid kontrasmiddel die hoof arteriële voorsiening van 'n spinaalkoordsegment binnedring.

RESULTATE

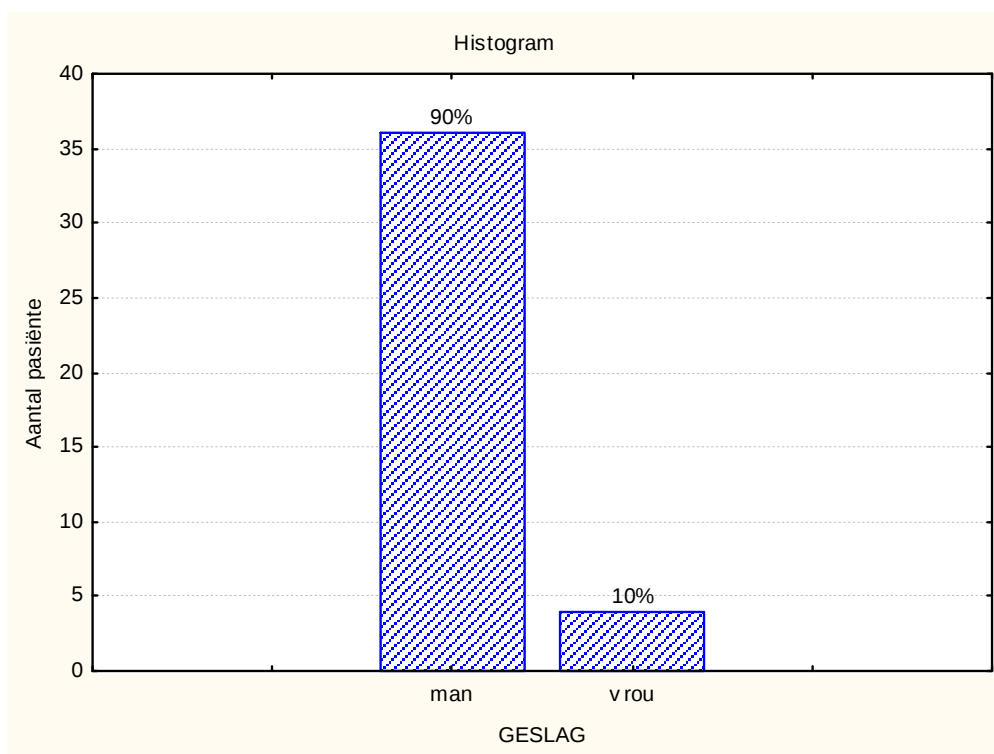
1. DEMOGRAFIESE INLIGTING.

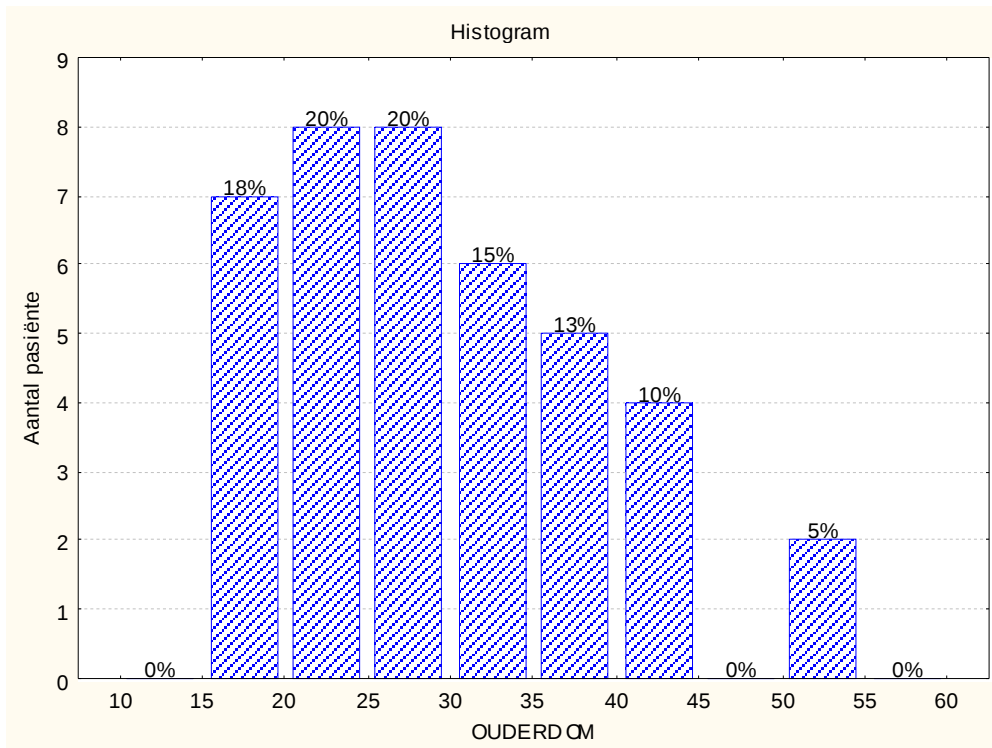
1.1 Ouderdom en Geslag

40 pasiënte is ingesluit in die studie waarvan ouderdomme gewissel het tussen 16 en 54 jaar. 58% van die pasiënte was jonger as 30 jaar.

Van die totale groep was 4 vroulik (10%) en 36 manlik (90%).

	Aantal	Mediaan ouderdom	Manlik	Vroulik
Pasiënte	40	30	36 (90%)	4 (10%)

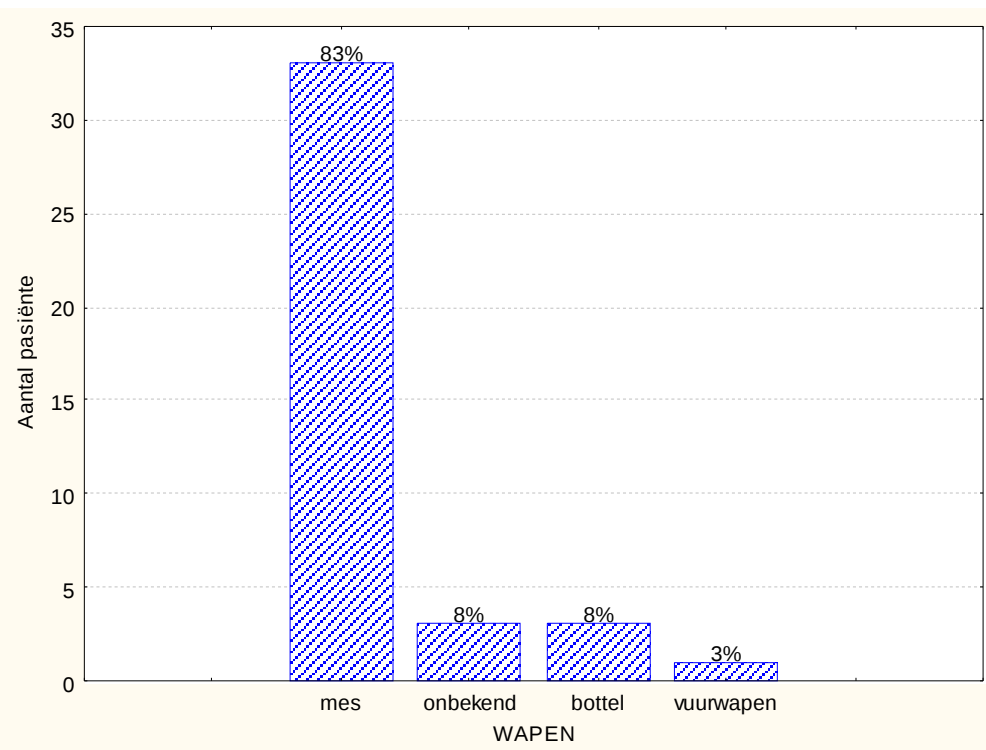




1.2 Tipe wapen

Die aard van die tipe wapen wat die penetrerende besering van die nek veroorsaak het, is verkry uit die kliniese notas gemaak met opname van die pasiënt in die trauma eenheid. 8% van die pasiënte het nie geweet met watter tipe wapen hul beseer is nie.

Die meeste beserings (83%) was veroorsaak deur 'n mes, 8% deur skerp bottels en slegs 3% deur vuurwapens.



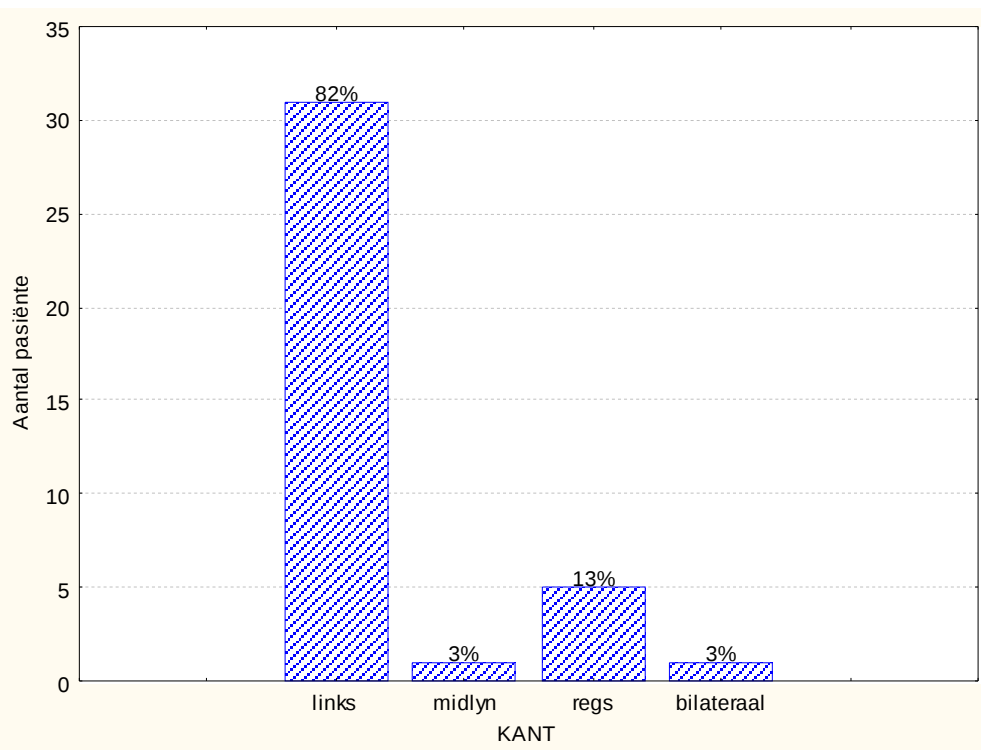
2. KLINIESE INLIGTING

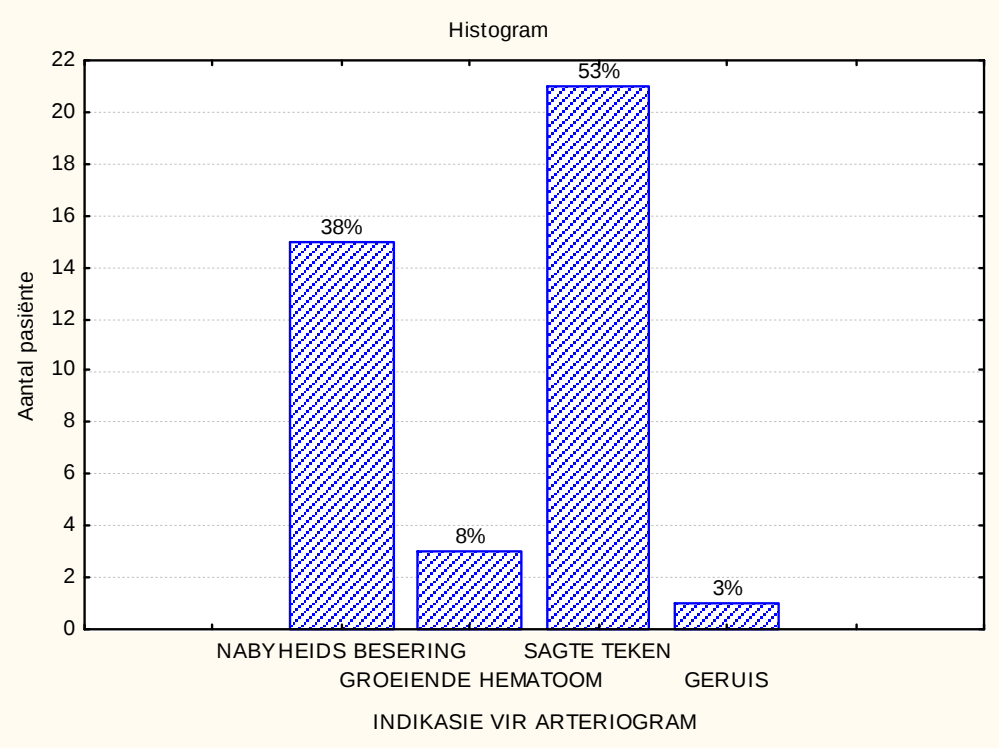
3% van die pasiënte het veelvuldige penetrerende wonde aan beide kante van die nek gehad. Soos verwag sou word van 'n oorwegend regshandige populasie was 83% van die wonde aan die linkerkant van die nek en slegs 13% aan die regterkant. By 3% van pasiënte was die ligging van die wond in die midlyn dokumenteer.

Die helfte van die pasiënte se beserings was in zone I. (Strek vanaf die torakale ingang tot by die krikoid). 'n Derde van beserings was in zone II. (Strek vanaf die krikoid tot by die hoek van die mandibel).

21 uit die 40 pasiënte (53%) het sagte tekens gehad. Volgens die literatuur sluit dit in: skok wat repondeer op resusitasie, hematoom, dispnee, subkutane emfiseem, heesheid, disfagie en minor hematemes. 15 pasiënte (38%) het arteriografie en RTA gehad weens nabyheidsbeserings, dit is penetrerende beserings naby die anatomiese ligging van major bloedvate.⁶

11% van pasiënte het kliniese tekens gehad wat meer spesifiek vir vaskulêre beserings is, naamlik 'n groeiende hematoom of 'n geruis.





3. TYDSKONSIDERASIES

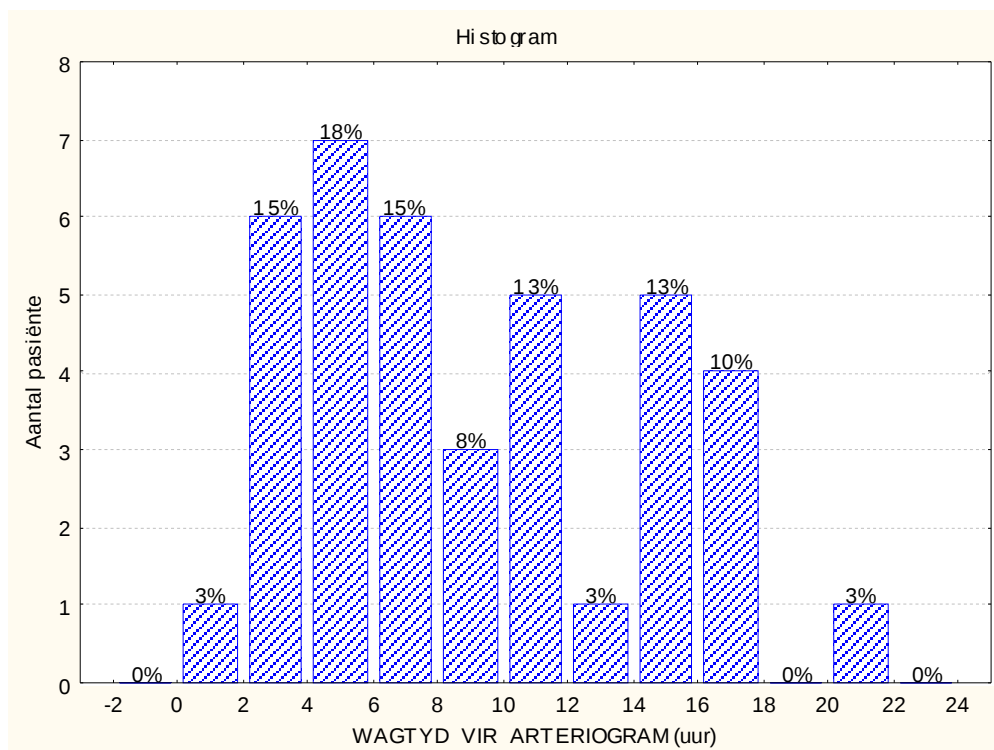
3.1 Wagtyd vir arteriogramme

Die aantal ure wat verloop vanaf die tydstop dat die trauma beampte (chirurg) die arteriogram aanvra totdat die pasiënt in die arteriografie teater arriveer, word in die studie as die wagtyd definieer.

Dié tye wissel van 1 uur 45 minute tot so lank as 21 uur.

Die gemiddelde wagtyd was 8,6 ure.

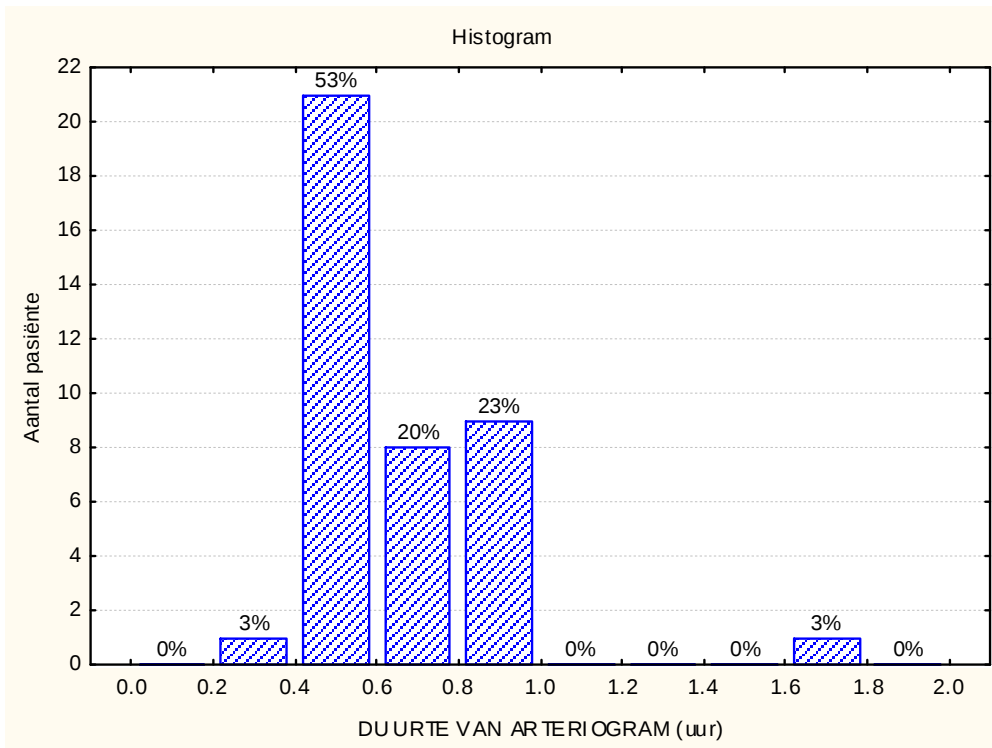
In een geval was die tye nie dokumenteer in die kliniese notas nie.



3.2 Totale tyd

In die studie word die totale tyd definieër as die aantal ure wat verloop vandat die pasiënt die trauma eenheid verlaat vir die arteriogram totdat die pasiënt weer terugkeer daarheen. Dit sluit dus die duurre van die arteriogram in die teater in.

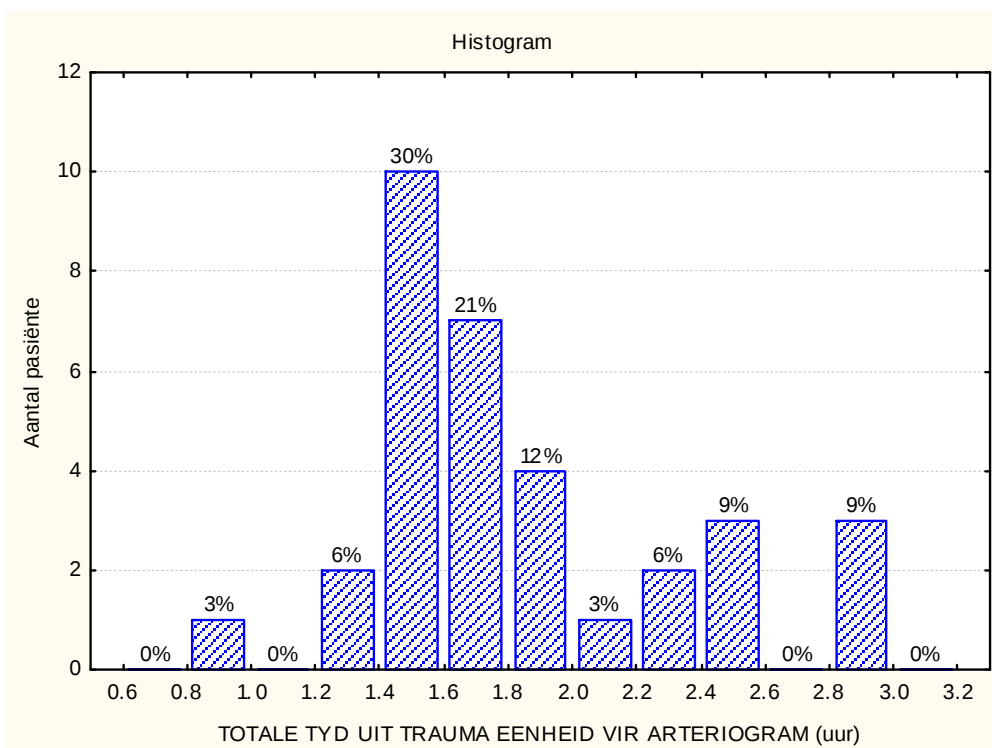
Die gemiddelde duurre van 'n arteriogram was 0,7 uur (43 minute).



Die tyd buite die trauma eenheid spandeer vir beeldingsondersoeke is belangrik, veral vir krities beseerde pasiënte wat goeie monitoring benodig.

30% van pasiënte was uit die trauma eenheid vir 1 uur 30 minute.

60% van pasiënte was minder as 1 uur 50 minute uit die eenheid.

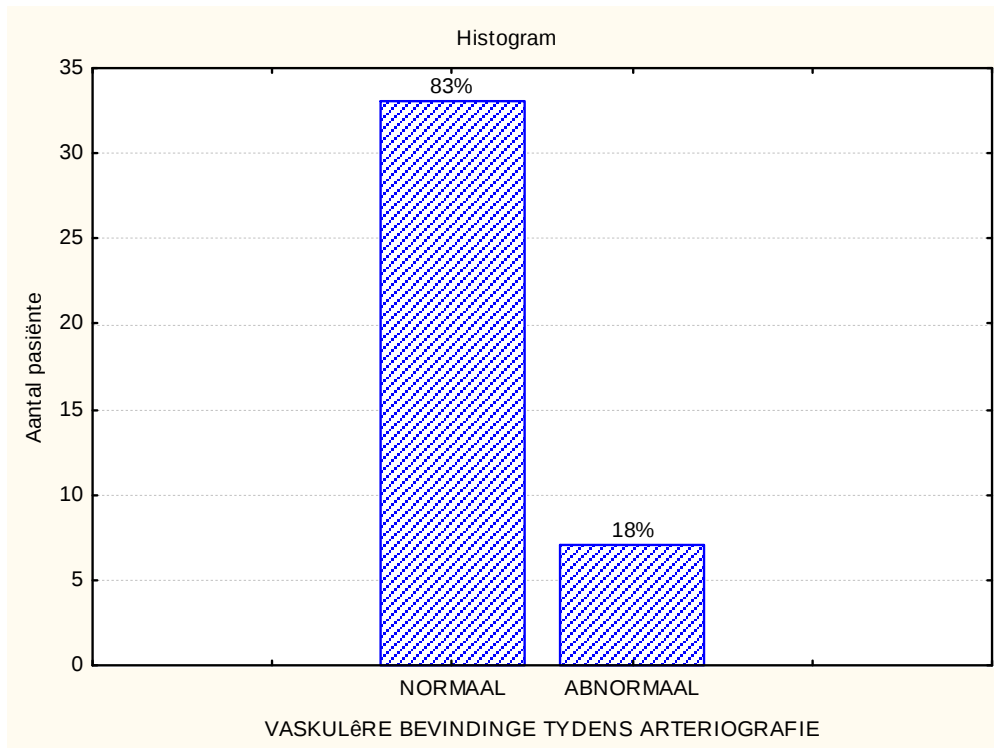


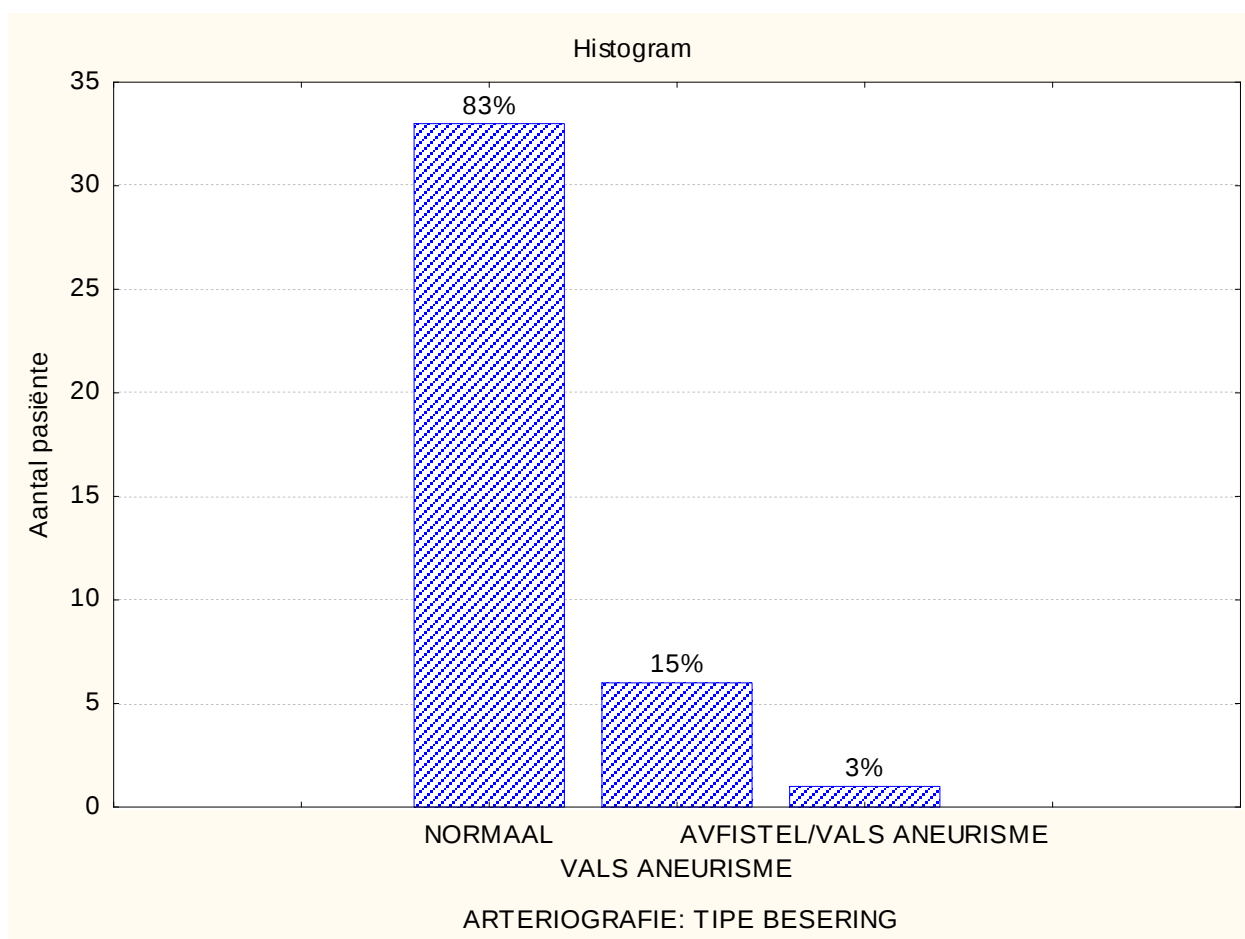
By 7 pasiënte is die tye wat pasiënte die trauma eenheid verlaat of terugkeer daarheen nie dokumenteer nie.

4. ARTERIOGRAFIESE BEVINDINGE

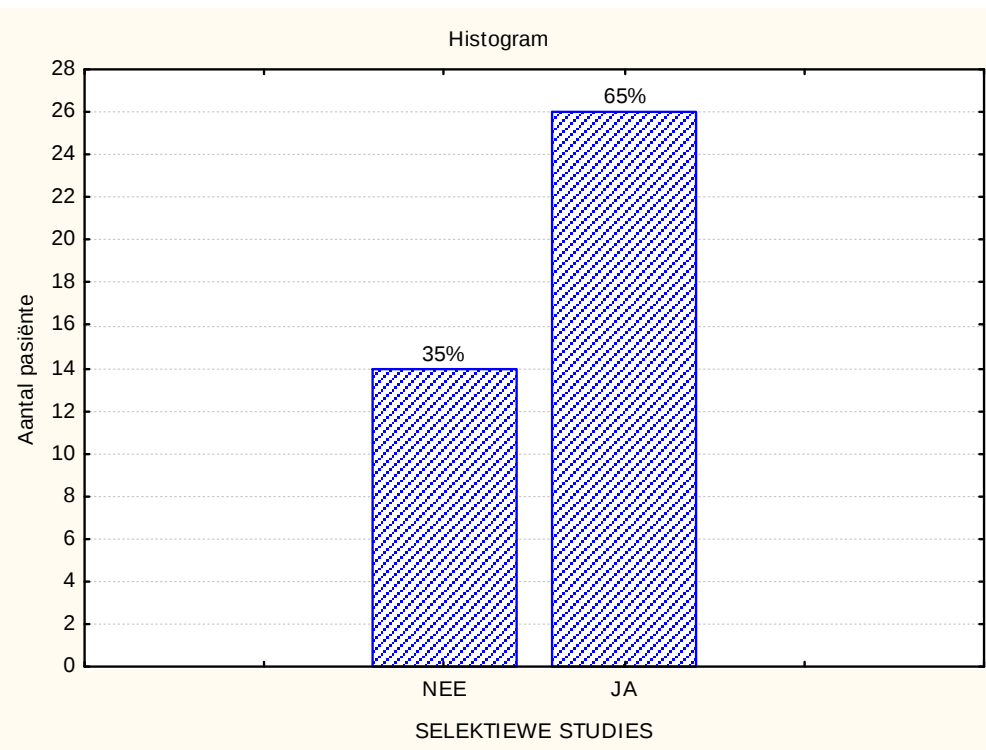
33 (83%) uit die totaal van 40 pasiënte het 'n normale studie gehad. Van die oorblywende 7 pasiënte (18%) het 6 vals aneurisms en 1 pasiënt 'n AV fistel kombineer met 'n vals aneurisme gehad.

By 2 pasiënte was die regter gemene karotis arterie beseer, by 3 pasiënte die linker gemene karotis en by 1 pasiënt was die aortaboog en bragiosefaliese arteries elk beseer.





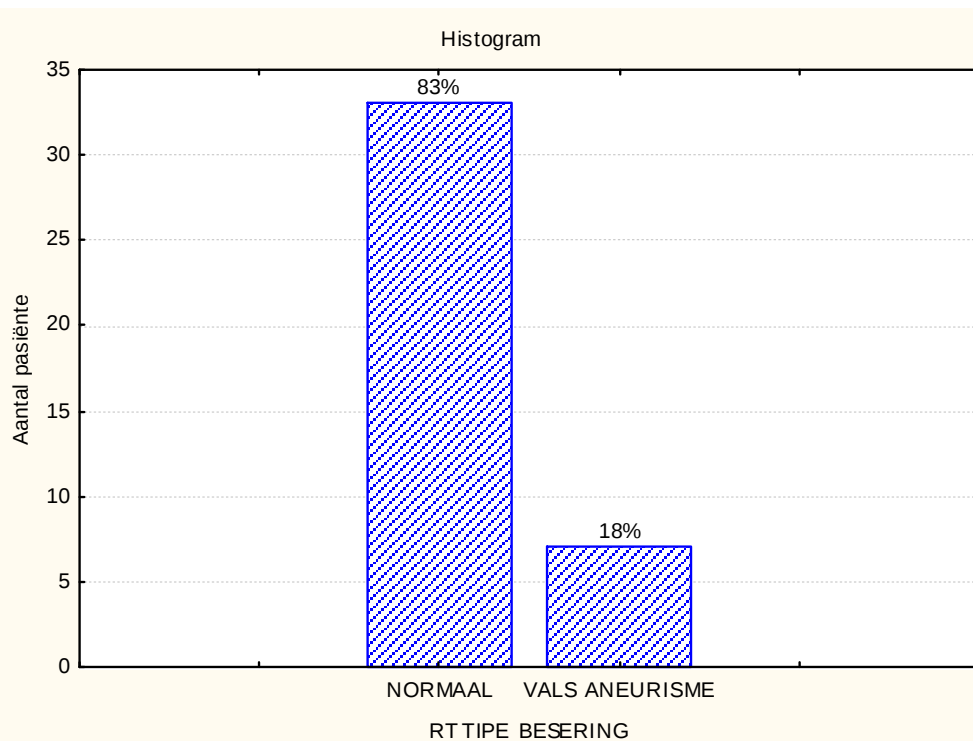
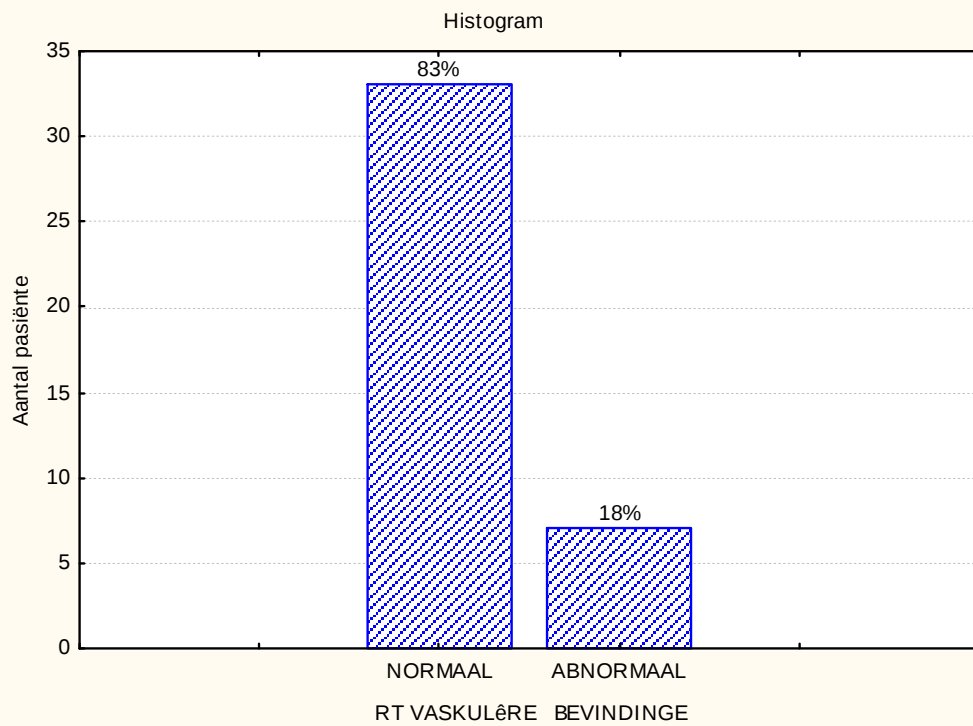
65% van pasiënte het na die aanvanklike opnames van die aortaboog, verdere selektiewe opnames van hul vertebrale, gemene karotis- en subklaviese arteries aan die kant van hul besering gehad. Al 7 abnormale studies toon alreeds die patologie by die inisiële aortaboog opname.



5. REKENAARTOMOGRAFIESE ANGIOGRAM BEVINDINGE

Soos tydens arteriografie het 33 pasiënte (83%) normale en 7 pasiënte (18%) abnormale studies gehad.

Al 7 die abnormaliteite is as vals aneurismes diagnoseer.



In 93% van die rekenaartomografiese angiogramme was daar onvoldoende visualisasie van die arteries in zone I.

By 26 pasiënte is die aortaboog onvoldoende gebeeld. By 15 pasiënte is die subklaviese arteries onvoldoende gebeeld. Daar is 'n 100% korrelasie tussen die kant van kontrastoediening en non-optimale beelding van die subklaviese arterie aan dieselfde kant. By 30 pasiënte is die bragiosefaliese arterie nie voldoende visualiseer nie.

Al die rekenaartomografiese angiogramme toon voldoende visualisasie van arteries in zones I en II.

Daar was verskeie geassosieërde bevindinge tydens evaluasie van die rekenaartomografiese angiogramme. Dit sluit in mediastinale hematome, veneuse beserings, faringeale sagteweefsel swelling, tuberkulose van die long apekse, siste in die tiroeïd en selfs 'n tiroeïd laserasie.

BESPREKING

Penetrerende beserings van die nek word tradisioneel in drie anatomiese streke verdeel.²² Zone I strek vanaf die torakale ingang tot op die vlak van die krikoïed. Zone II strek vanaf die krikoïed tot by die hoek van die mandibel. Zone III strek vanaf die hoek van die mandibel tot by die skedelbasis. In stabiele pasiënte met zone I en III beserings word angiografie aangevra vir chirurgiese beplanning aangesien hierdie tegnies moeilik toeganklike areas is.

27 pasiënte (68%) in hierdie studie het zone I of III beserings gehad. Wat zone II beserings betref, bestaan daar baie kontroversie oor inisiële beelding en het 13 pasiënte (33%) met zone II beserings in hierdie studie beeldingsondersoeke gehad.

Die gebruik van angiografie in stabiele pasiënte met penetrerende nek trauma word ook bevraagteken weens die hoë (tussen 70% en 90%) getalle van negatiewe ondersoeke.^{1, 22, 24 - 27}

Die non-invasiewe beeldingsmodaliteite vir evaluasie van die nek vaskulatuur wat tans beskikbaar is, sluit in Doppler ultraklank, magnetiese resonans angiografie en spiraal rekenaartomografiese angiografie.

Duplex Doppler ultraklank word roetinegeweg gebruik vir evaluasie van aterosklerotiese siekte en toon abnormaliteite soos intimale flappe, disseksies, afsluitings en pseudo-aneurismes. 'n Sensitiwiteit van 92 – 100% word rapporteer vir die diagnose van arteriële beserings in penetrerende nek trauma.^{5, 19, 24, 28, 29}

Dié tegniek het egter nog nie algemeen aanvaarbaar geword nie weens sekere beperkinge.¹

Die ondersoek word tegnies bemoeilik deur subkutane emfiseem en groot hematome. Die akkuraatheid van die studie hang baie nou saam met die ervaringsvlak en opleiding van die operateur. Dus is hierdie beeldingsmodaliteit nie altyd na-ure geredelik beskikbaar nie.

Magnetiese resonans angiografie (MRA) is 'n redelike nuwe beeldingsmodaliteit wat baie entoesiasies toegepas word, veral in die veld van neurovaskulêre abnormaliteite. Levy *et al* rapporteer dat die diagnose van karotis disseksies met MRA 'n sensitiwiteit van 95% toon teenoor die 84% met konvensionele T₁- en T₂ geweege studies. Die sensitiwiteit vir vertebrale arteriële disseksies was egter slegs 20% met MRA teenoor die 60% met konvensionele T₁- en T₂ geweege studies.³⁰

MR (Magnetiese Resonans) studies het veelvuldige beperkinge in die hantering van trauma pasiënte. Eerstens is dit 'n duur ondersoek en in ons trauma opset in Suid-Afrika is dit nie koste-effektief nie. Tweedens word monitering (veral van krities beseerde pasiënte) beperk en laastens is resussitasie toerusting nie magneties verenigbaar nie.

Meeste van die beperkinge van Duplex Doppler ultraklank en MRA kan oorkom word deur die gebruik van spiraal rekenaartomografiese angiografie (RTA).

RTA is akkuraat in die diagnose van aterosklerotiese siekte van die karotis arteries. Die rapporteerde sensitiwiteit en spesifisiteit vir karotis stenose en disseksies wissel van 87% tot 100%.^{31 - 34}

In penetrerende nek trauma is RTA 100% sensitief vir deteksie van arteriële beserings.^{1 - 3, 35 - 37} In hierdie studie is die sensitiwiteit en spesifisiteit van RTA bepaal deur konvensionele angiografie as die standaard te gebruik.

Konvensionele arteriografie het arteriële beserings in 7 (18%) van die totaal van 40 pasiënte getoon. Die bevindinge was 6 pseudo-aneurismes (n = 6), 1 pseudo-aneurisme met AV Fistel (n = 1) en 33 normale arteries (n = 33). Al die arteriële beserings en al die normale arteries is getoon met RTA. Die bevindinge was 7 pseudo-aneurismes (n = 7) en 33 normale arteries (n = 33).

Sensitiwiteit van RTA was 100%, spesifisiteit was 97%, positiewe voorspellingswaarde was 86% en die negatiewe voorspellingswaarde was 100%.

Met verdere ontleding van die sensitiwiteit en spesifisiteit van RTA (ten opsigte van die zone van besering) is die volgende gevind:

Uit die totaal van 40 pasiënte was daar 20 (50%) pasiënte met penetrerende wonde in zone I. Arteriografie het 3 pseudo-aneurismes (n = 3) en 17 normale vate getoon. (n = 17). Die bevindinge met RTA was dieselfde nl 3 pseudo-aneurismes (n = 3) en 17 normale vate (n = 17). Die pseudo-aneurismes was in die aortaboog, regter gemene karotis en linker gemene karotis arteries onderskeidelik. Al drie hierdie vate was voldoende visualiseer met RTA.

Zone I beserings toon dus 'n 100% sensitiwiteit en 100% spesifisiteit van RTA om vaskulêre beserings te diagnoseer.

Daar was 13 pasiënte (33%) met penetrerende beserings in zone II. Soos met die zone I pasiënte word dieselfde gevind met konvensionele arteriografie en RTA. 3 pasiënte (n = 3) toon pseudo-aneurismes en 10 pasiënte (n = 10) toon normale vate in beide modaliteite. Die pseudo-aneurismes was getoon in die brachiocefaliese trunkus, die regter gemene karotis en die linker gemene karotis arteries onderskeidelik. Dié vate was almal voldoende visualiseer met RTA.

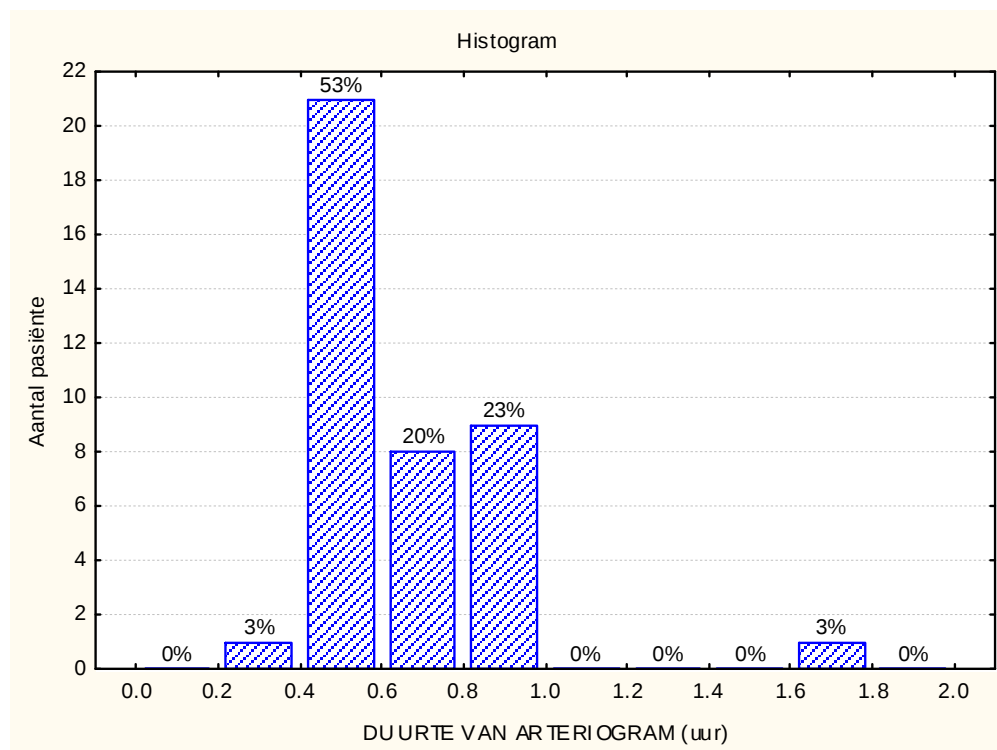
Zone II beserings toon dus ook 'n 100% sensitiwiteit en 100% spesifisiteit van RTA.

Daar was 7 pasiënte (18%) in die studie met penetrerende beserings van zone III. Slegs een pasiënt toon op beide die arteriogram en die RTA 'n abnormaliteit. Die bevindinge van die RTA toon 'n pseudo-aneurisme (n = 1) en 6 normale gevalle (n = 6). Die arteriogram toon 'n pseudo-aneurisme geassosieërd met 'n AV-fistel (n = 1) en 6 normale gevalle (n = 6). Die sensitiwiteit van die RTA is dus weer 100%, maar die spesifisiteit is laer. Weens die klein getal pasiënte in hierdie groep is dit egter nie statisties beduidend nie.

Verskeie faktore word in die literatuur voorgestel wat die aantal komplikasies wat plaasvind tydens arteriografie van die nek beïnvloed. Dit sluit die aantal en tipe arteries wat selekteer word vir beelding, die hoeveelheid en tipe kontrasmiddel wat gebruik word, die duurte van die prosedure en die ouderdom van die pasiënt in.²³

‘n Ontleding van 5000 kateter serebrale angiografiese prosedures deur Mani en Eisenberg het bevind dat die tipe en aantal arteries wat selekteer word, nie statisties ‘n verskil aan die komplikasie insidensie gemaak het nie. Tydens hierdie studie het retrospektiewe analise van die arteriogramme getoon dat 26 pasiënte (65%), bykomend tot die aortaboog, ook selektiewe studies van die gemene karotus-, vertebrale en subklaviese arteries aan die kant van die besering gehad het. Al die vaskulêre beserings (7 pasiënte) is egter voldoende by die inisiële aortaboog opname getoon en geen addisionele inligting is verkry tydens die selektiewe studies nie.

Selektiewe studies behels dat kateter ruiling gedoen moet word en verhoog dus die tegniese moeilikheidsgraad van die prosedure. Dit verleng ook die tydsduur van die prosedure en hoër volumes kontras word gebruik. Hierdie faktore is wel van belang aangesien Mani en Eisenberg toon dat die aantal komplikasies heelwat meer was ($P < 0,01$) in pasiënte wat prosedures gehad het wat langer as 80 minute geduur het. Die gemiddelde duurte van die prosedures in hierdie studie was 43 minute.

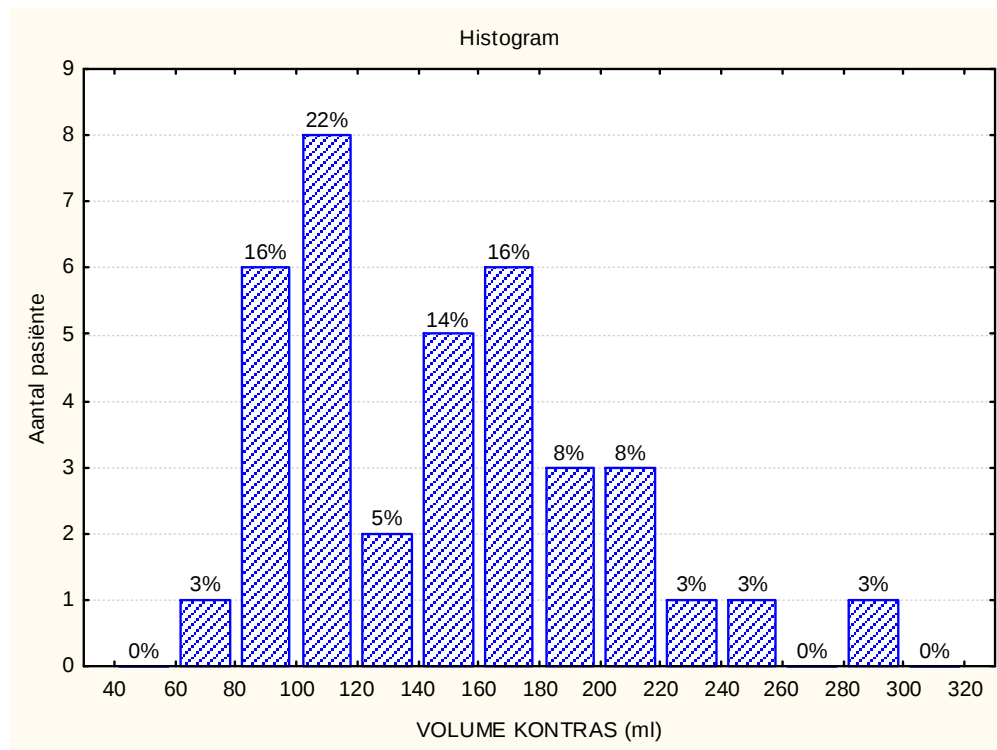


Slegs een tegniese komplikasie uit die totale aantal van 40 pasiënte is dokumenteer. Dit het behels dat die gidsdraad uitgetrek was tydens kateterruiling en die prosedure gestaak is na geen abnormaliteite op die aortaboog opname demonstreer is nie.

Wat die volume kontras wat gebruik is betref, was daar aansienlike variasie tussen die gevalle. Die meeste pasiënte (22%) het tussen 100 en 120 ml kontras ontvang. Die variasie is waarskynlik te wyte aan of daar selektiewe studies gedoen was of nie en

aangesien Tygerberg 'n tersiêre opleidingshospitaal is, meer kontras gebruik word na gelang van die ervaring van die kliniese assistent.

Hierdie pas in met Mani en Eisenberg se analise. Hulle het gevind dat in non-opleidingshospitale, 100 ml kontras vir elke prosedure in meer as 70% van pasiënte gebruik is. In opleidingshospitale is meer as 140 ml kontras per prosedure in meer as 70% van pasiënte gebruik.



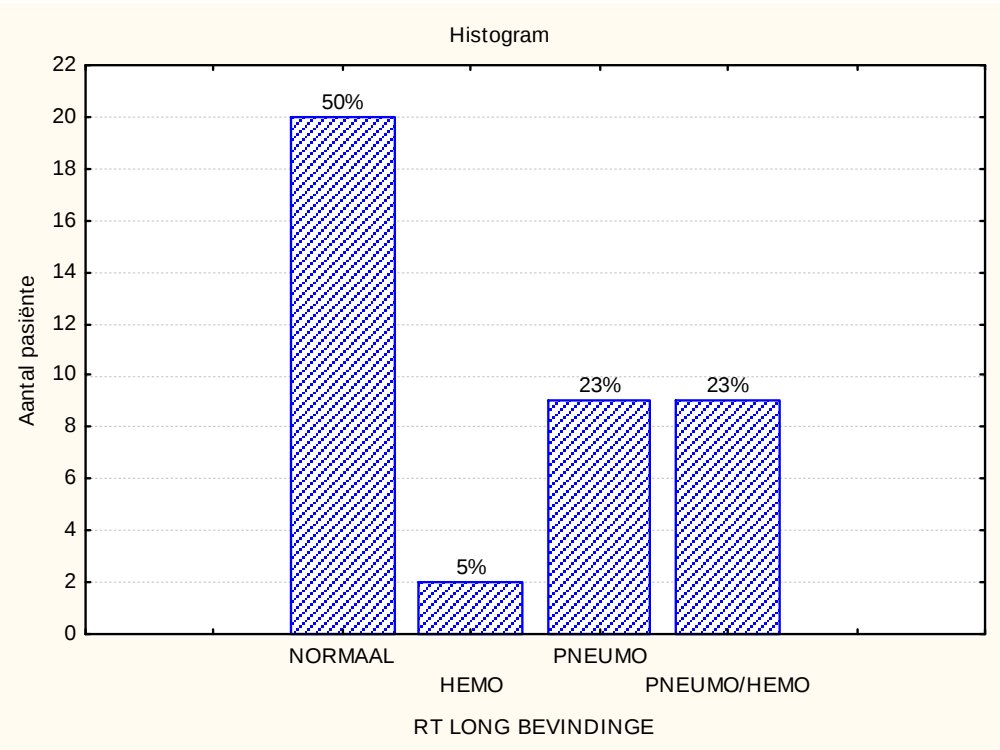
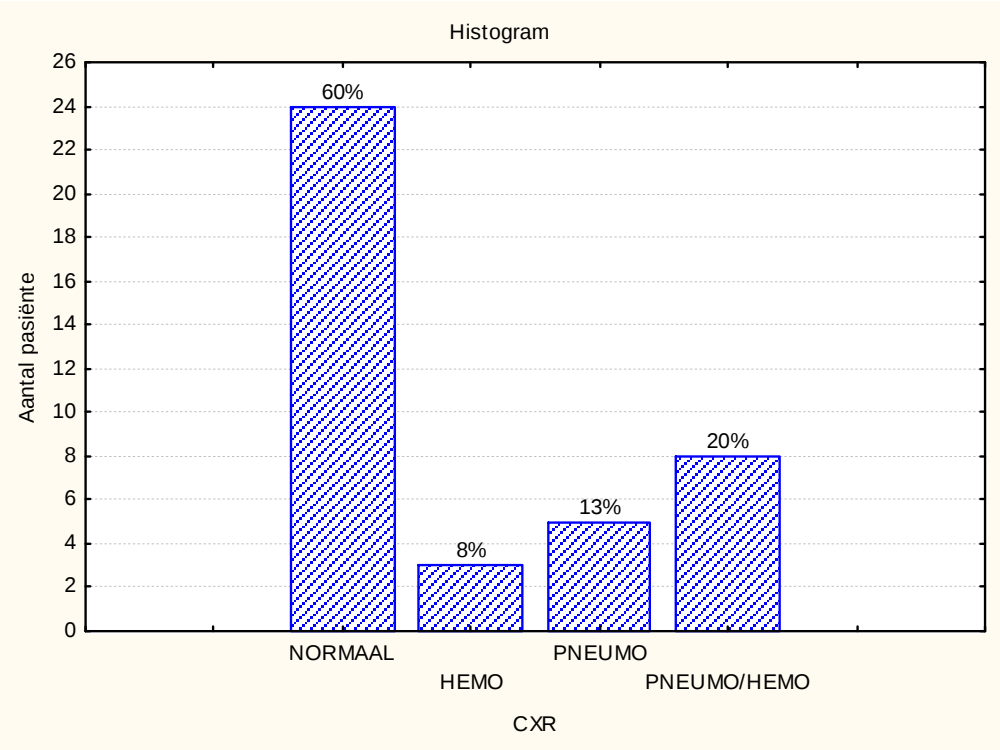
Pasiënte bo die ouderdom van 60 het 'n 2,5 keer groter kans vir komplikasies. In hierdie studie was die oudste pasiënt egter 54 jaar.

In vergelyking met die gemiddelde wagtyd van 8 uur vir arteriografie in teater, is die verkrygingstyd van spiraal RTA baie kort (minder as 'n minuut) en vertoef pasiënte gewoonlik nie langer as 15 minute in die RT suite nie. Die postprosessering en analise van die data het egter langer geneem. (20 tot 30 minute per pasiënt). Soos wat RTA meer gereeld gedoen word en kliniese assistente meer vertrou raak met die rapportering daarvan, behoort dié tyd ook korter te raak.

'n Bykomende voordeel van RTA is die moontlikheid van diagnose van addisionele abnormaliteite wat nie noodwendig met die ander beeldingsmodaliteite die geval is nie.

Met roetine borskas X-strale is 60% van pasiënte normaal diagnoseer, 8% met hemotorakse, 13% met pneumotorakse en 20% met pneumohemotorakse. Tydens RTA is meer abnormaliteite diagnoseer. Slegs 50% was as normaal rapporteer, terwyl daar meer pasiënte was met pneumotorakse en pneumohemotorakse. (23% elk). Wat hemotorakse betref is minder pasiënte daarmee diagnoseer (5%) op RTA as met borskas

X-strale. Die rede hiervoor is heel waarskynlik omdat borskas X-strale die kostofreniese hoeke insluit en RTA slegs die longapekse beeld.



‘n Interessante addisionele bevinding was dat in al die pasiënte met arteriële beserings daar ‘n hemomediastinum teenwoordig was op RTA. Hematome in die longweefsel is by 5 pasiënte diagnoseer.

By 9 pasiënte is tekens van tuberkulose in die longapekse demonstreer. Laserasies van die tiroëidklier is demonstreer by 2 pasiënte. Nog 2 pasiënte het siste in hul tiroëid getoon.

Veneuse laserasies met ekstensiewe hematoom vormasie is demonstreer by 2 pasiënte. Een pasiënt het trombose van die regter interne jugulêre veen getoon. Hierdie pasiënt het ook ‘n vals aneurisme van die regter gemene karotis arterie gehad.

Laastens is daar ook ‘n vertebrale fraktuur by een pasiënt met RTA diagnoseer.

Die vermoë van RTA om inligting te verskaf oor potensieël assosieërde abnormaliteite van vitale strukture soos die lugweg en servikale werwels is ‘n addisionele voordeel wat vinnige triage van pasiënte toelaat.²²

Met hierdie studie was daar wel enkele beperkinge van RTA opgemerk. In die literatuur word faktore soos laer ruimtelike resolusie en beeldingsartifakte beskryf^{1, 10, 22, 31}

Sommige skrywers beveel aan dat, indien ‘n kliniese broei of geruis gehoor word, pasiënte eerder arteriografie moet ondergaan in plaas van RTA.¹⁰ Dit spruit uit die voordeel dat endovaskulêre prosedures gedoen kan word tydens arteriografie. Omdat Tygerberg 'n opleidingshospitaal is, word endovaskulêre prosedures vooraf deeglik beplan en bespreek met die konsultant radioloog en vaskulêre chirurg. Dus vind terapeutiese intervensies nie noodwendig tydens die inisiële diagnostiese arteriogram plaas nie, maar wel later op ‘n elektiewe basis, afhangende van die pasiënt se kliniese beeld.

Die vinnige vloeï van geïoniseerde kontrasmedium veroorsaak hoë attenuasiewaardes (meer as 2000 Hounsfield eenhede) in die subklaviese venas, brachiosefaliese venas en superior vena cava. Dit veroorsaak streep artifakte wat die visualisasie van die ipsilaterale subklaviese arterie, die brachiosefaliese trunkus en die aortaboog beperk.³¹

Tydens hierdie studie was daar beperkte visualisasie van zone I strukture (subklaviese arteries, brachiosefaliese trunkus en aortaboog) in 37 pasiënte (93%) uit die totaal van 40 pasiënte. Dit was grootliks te wyte aan streep artifakte veroorsaak deur die skouers en die invloed van kontras in die subklaviese venas. Ons het ‘n 100% korrelasie gevind tussen die kant van kontrastoediening en non-visualisasie van die ipsilaterale subklaviese arterie. In 26 pasiënte (65%) is skandering te hoog begin en word die aortaboog nie volledig ingesluit nie.

Bogenoemde probleme is nie onoorkombaar nie. Die feit dat die ruimtelike resolusie van RTA laer is as dié van konvensionele arteriografie mag veroorsaak dat intimaal beserings nie akkuraat met RTA diagnoseer word nie. Volgens die literatuur genees meeste van hierdie “minimale” beserings spontaan en is chirurgiese ingrepe nie nodig nie.^{2, 38}

Wat streepartifakte betref word in die literatuur voorgestel dat hoër volumes van 'n laer konsentrasie kontrasmiddel gebruik word.³¹ Kontras moet ook toegedien word aan die kontralaterale kant van die nekbesering. Deur verskillende postprosesserings tegnieke toe te pas (bv maksimum intensiteit projeksie, gekurwe planare reformatering en “shaded surface display”) kan vaskulêre strukture optimaal gebeeld word.³¹

Die moeilike visualisasie van lae zone I strukture as gevolg van skouer artifakte en die non-loodregte verloop van die subklaviese arteries met betrekking tot die aksiale RT snitte is reeds genoem. Die anatomiese data van die RT kan egter gebruik word om die proksimiteit van die arteries te demonstreer in die trajeksie van die besering. Na gelang daarvan kan daar dan meer definitiewe ondersoeke, bv. arteriografie, gedoen word.¹⁰

GEVOLGTREKKING

Deur konvensionele arteriografie as die standaard te gebruik, is die sensitiviteit en spesifisiteit van RTA in die diagnose van arteriële beserings by pasiënte met penetrerende nek trauma bepaal. Tydens hierdie studie was die sensitiviteit en spesifisiteit van RTA 100% in al die pasiënte met zone I en II beserings.

By die pasiënte met zone III beserings was die sensitiviteit 100% en die spesifisiteit 97%.

Hierdie studie se data pas dus in met data verkry tydens die literatuurstudie. Geen statistiese verskille tussen die sensitiviteit en spesifisiteit is demonstreer in die verskillende zones van besering nie.

Die nul hipotese word dus aanvaar naamlik dat rekenaartomografiese angiografie baie sensitief en spesifiek is vir arteriële beserings in elk van die drie zones van die nek, in vergelyking met arteriografie.

AANBEVELINGS TEN OPSIGTE VAN TOEKOMSTIGE PROTOKOL (TYGERBERG HOSPITAAL)

Na aanleiding van die resultate van hierdie studie word die volgende aanbevelings gedoen ten opsigte van pasiënte met penetrerende nek beserings wat na Radiologie verwys word vir diagnostiese beelding:

- Dat alle pasiënte steeds roetinegeweg 'n borskas X-straal en laterale nek X-straal kry.
- Dat alle pasiënte met zone II beserings 'n rekenaartomografiese angiogram ondergaan in plaas van invasiewe konvensionele arteriografie.
- Dat alle pasiënte met zone III beserings inisieël 'n rekenaartomografiese angiogram ondergaan en indien daar enige onsekerheid oor die diagnose is, voortgegaan kan word met meer definitiewe ondersoeke.
- Dat die skanderingsprotokol soos gebruik tydens die studie toegepas word, maar dat intraveneuse kontras toegedien moet word aan die kontralaterale kant van die besering.
- Dat alle pasiënte met zone I beserings steeds 'n konvensionele arteriogram kry. Die rede hiervoor is dat die moeilikheidsgraad van interpretering van zone I beserings hoër is weens artefakte.

Laastens word aanbeveel dat tydens arteriografie, opnames beperk moet word tot 'n 5° en 45° Aortaboog-opname en dat selektiewe opnames slegs gedoen moet word soos nodig.

LITERATUURVERWYSINGS

1. Munera F, Soto JA, Palacio D, Velez SM, Medina E. *Diagnosis of arterial injuries caused by penetrating trauma to the neck: Comparison of helical CT angiography and conventional angiography.* Radiology 2000; 216: 356-362.
2. Ofer A, Nitecki S, Braun J, Daitzchman M, Golasher C. *CT angiography of the carotid arteries in trauma to the neck.* Eur J Vasc Endovasc Surg 2001; 21: 401-407.
3. Gracias VH, Reilly PM, Philpott J, Klein WP, Lee SY. *Computed tomography in the evaluation of penetrating neck trauma.* Arch Surg 2001; 136: 1231-1235.
4. Dennis JW. *Carotid and vertebral artery injuries.* In Callon AD, Calvin BE, eds. *Vascular surgery: theory and practice.* Norwalk, Conn: Appleton & Lange, 1993; 1039-1057.
5. Demetriades D, Charalambides D, Lakhoo M. *Physical examination and selective conservative management in patients with penetrating injuries of the neck.* Br. J. Surg. 1993; 80: 1534-1536.
6. Salvatore JA, Sclafani A, Cavaliere G, Atweh N, Duncan AO, Scalea T. *The role of angiography in penetrating neck trauma.* J Trauma 1991; 31: 557-563.
7. Elerding, SC, Manart FD, Moore EE: *A reappraisal of penetrating neck injury management.* J. Trauma, 1980; 20: 695-697.
8. Fogelman MJ, Steward RD. *Penetrating wound of the neck.* Am. J. Surg. 1956; 91: 581-596.
9. O'Donnell VA, Atik M, Pick RA. *Evaluation and management of penetrating wounds of the neck.* Am. J. Surg. 1979; 138: 309-314.
10. Le Blang SD, Nunez DB Jr. *Noninvasive imaging of cervical vascular injuries.* AJT Am Roentgenol 2000; 174: 1269-1278.
11. Gens DR. *Imaging priorities in the admitting area.* In: Mirvis SE, Young YWR, eds. *Imaging in trauma and critical care.* Baltimore, Md: Williams & Wilkins, 1992; 1-22.
12. Kendall JL, Anglin D, Demetriades D. *Penetrating neck trauma.* Emerg Med Clin North Am 1998; 16: 85-105.
13. Demetriades D, Skalkides J, Sotianos C, et al. *Carotid artery injuries : experience with 124 cases.* J Trauma 1989; 29: 91-94.
14. McIntyre WB, Ballard JL. *Cervicothoracic vascular injuries.* Semin Vasc Surg 1998; 11: 232-242.

15. Asensio JA, Valendio CP, Falcone RE, Grosh JD. *Management of penetrating neck injuries : the controversy surrounding zone II injuries.* Surg Clin North Am 1991; 71: 267-296.
16. Nemzek WR, Hecht ST, Donald PJ, McFall RA, Poirier VC. *Prediction of major vascular injury in patients with gunshot wounds to the neck.* Am J Neuroradiol 1996; 17: 161-167.
17. Rao PM, Ivatury RR, Sharma P *et al.* *Cervical vascular injuries : a trauma centre experience.* Surgery 1993; 114: 527-531.
18. Cogbill TH, Moore EE, Meissner M *et al* *The spectrum of blunt injury to the carotid artery : a multicentre perspective.* J. Trauma 1994; 37: 473-479.
19. Montalvo BM, LeBlang SD, Nunez DB *et al.* *Color Doppler sonography in penetrating injuries of the neck.* A, J Neuroradiol. 1996; 17: 943-951.
20. Sutton A. *Textbook of Radiology and Imaging.* Churchill and Livingstone, 1998; 682-684.
21. Douglas P. *Emergent Radiological evaluation of the gunshot wound.* Radiol Clin North Am 1992; 30: 307-323.
22. Munera F, Soto JA, Palacio D, Castenede J, Morales D. *Penetrating neck injuries: Helical CT angiography for initial evaluation.* Radiology 2002; 224: 366-372
23. Mani RL, Eisenberg RL. *Complications of catheter cerebral arteriography: Analysis of 5000 procedures.* Am J Roentgenol. 1978; 131: 871-874.
24. Demetriades D, Theodorou D, Cornwell E, *et al.* *Evaluation of penetrating injuries of the neck: prospective study of 223 patients.* World J Surg 1997; 21: 41-47.
25. Jarvik JG, Phillips GR III, Schwab CW, Schwartz JS, Grossman R. *Penetrating neck trauma: sensitivity of clinical examination and cost-effectiveness of angiography.* AJNR 1995; 16: 647-654.
26. Rivers SP, Patel Y, Delany HM, Veith FJ. *Limited role of arteriography in penetrating neck trauma.* J Vasc Surg. 1988; 8(2): 112-116.
27. Eddy VA. *Is routine arteriography mandatory for penetrating injury to zone I of the neck.* Zone I Penetrating Neck Injury Study Group. J. Trauma 2000; 48: 213-214.
28. Ginsberg E, Montalvo B, LeBlang S, Martin L, Nunez DB Jr. *The use of duplex ultrasonography in penetrating neck trauma.* Arch Surg 1996; 131: 691-693.

29. Fry WR, Dort JA, Smith S, Sayers D, Morabito D. *Duplex scanning replaces arteriography and operative exploration in the diagnosis of potential cervical vascular injury.* Am J Surg 1994; 168: 693-696.
30. Levy C, Caissy JP, Raveau V, et al. *Carotid and vertebral artery dissections : three-dimensional time of flight MR angiography versus conventional angiography.* Radiology 1994; 190: 97-103.
31. Rubin GD, Dake MD, Semba CP. *Current status of three dimensional spiral CT scanning for imaging the vasculature.* Radiol Clin North America 1995; 33: 51-70.
32. Marks MP. *Computed tomography angiography.* Neuro-imaging Clin North Am 1996; 6: 899-909.
33. Cumming MJ, Marrow IM. *Carotid artery stenosis: a prospective comparison of CT angiography and conventional angiography.* AJT 1994; 163: 517-523.
34. Egelforth T. *CT angiography in dissections of the internal carotid artery : value of a new examination technique in comparison with DSA and Doppler ultrasound.* Radiologie 1996; 36: 850-854.
35. Le Blang SD, Nuñez DB, Rivas LA, Falconi S, Pogsoon SE. *Helical computed tomographic angiography in penetrating neck trauma.* Emerg Radiol 1997; 4: 200-206.
36. Meier JD, Fleckenstein DA, Provost DP. *Use of screening spiral CT angiography for diagnosis in penetrating neck injuries (abstr).* AJR Am J Roentgenol 1998; 170: 50.
37. Soto JA, Múnera F, Cardoso N, Guarín O, Medina S. *Diagnostic performance of helical CT angiography in trauma to large arteries of the extremities.* J Comput Assist Tomogr 1999; 23: 188-196.
38. Martin RF, Eldrup-Jorgensen J, Clark DE, Bredenburg CE. *Blunt trauma to the carotid arteries.* J Vasc Surg 1991; 14: 789-793.