

- Eksperimentelt studere artefakter i de rekonstruerte bildene samt undersøke om og hvordan artefaktene kan minskes
- Undersøke påliteligheten til ultralyddopplere med henblikk på å påvise stenoser i den transplanterte nyrearterien
- Studere resultatene av ballongutvidelse (PTA) av påviste arteriestenoser

I den kliniske delen av studien ble det utført 3D-RA på 57 nyretransplanterte pasienter med mistanke om stenose i nyrearterien. Inicialt ble det gjort rotasjonsangiografi med 160° rotasjonsvinkel og 64 projeksjoner. 3D-rekonstruksjonene av disse 64 bildene var likevel beheftet med forstyrrende artefakter. I et forsøk på å minske artefaktene ble rotasjonsvinkelen økt til 180° og antallet projeksjoner til 90. Ettersom de undersøkte blodårene må være kontrastfylt under hele rotasjonen, medførte imidlertid den økte rotasjonsvinkelen at kontrastmiddeldosen måtte økes. For å unngå dette og i stedet redusere kontrastmiddeldosen, ble det samtidig med den økte rotasjonsvinkelen innført en okklusjonsteknikk. Dette innebar at bekkenarterier ble stengt av fra sirkulasjonen med en ballong under kontrastmiddelinjeksjonen. Begge protokollene, 160° rotasjon uten arterieokklusjon og 180° rotasjon med arterieokklusjon, ble sammenliknet mht. bildekvalitet, forekomst av artefakter samt den akutte påvirkningen av nyrefunksjonen. I tillegg ble de tredimensjonale rekonstruksjonenes betydning for en sikrere diagnose av stenoser bedømt. Sikkerheten med ultralyddoppler til å påvise arteriestenoser ble vurdert. I de tilfeller en arteriestenose ble påvist, ble det utført ballongutvidelse av det trange området og det kliniske resultatet av denna behandlingen ble bedømt.

I den eksperimentelle delen av studien ble det studert hvordan ulike rotasjonsvinkler, ulike antall projeksjoner og innstilling av terskelverdier på gråskalaen innvirket på forekomsten av artefakter. Den økte rotasjonsvinkelen fra 160° til 180° minsket artefaktene. Hos 100 % av pasientene som ble undersøkt med 160° rotasjon, forelå det artefakter, mens bare 36 % som ble undersøkt med 180° rotasjon, hadde artefakter. Det forelå ingen forskjell i bildekvalitet mellom de to protokollene og heller ingen forskjell i påvirkningen på nyrefunksjonen.

Hos 49 % av de undersøkte pasientene ble det påvist en signifikant stenose. Sensitiviteten for ultralyddoppler var 100 %, og spesifisiteten var 48 %. Hos 43 % av pasientene med signifikant stenose gav 3D-rekonstruksjonene bedre diagnostisk informasjon enn angiografibildene. Ballongutvidelse av stenosene var teknisk vellykket i 92 % av prosedyrene, og etter tre måneder var 75 % av pasientene klinisk bedret.

Eksperimentelt ble artefaktene påvist innenfor den del av karfantomet som forløp parallelt med rotasjonsplanet. Artefaktene økte i utbredning med økende terskelverdier

på gråskalaen. Artefaktene minsket i størrelse når rotasjonsvinkelen og antall projeksjoner økte.

3D-RA spiller en viktig rolle ved kartlegging av den transplanterte nyrens ofte kompliserte karanatomi. De tredimensjonale rekonstruksjonene forbedrer diagnostikken av arteriestenoser, men rekonstruksjonene forstyrrer av artefakter, som i verste fall kan mistolkes som stenoser. Artefaktene er en kombinasjon av en artefakt på grunn av herding av røntgenstrålene (beam hardening artefact) og en innsamlingsartefakt. Innsamlingen av data kan økes med en økt rotasjonsvinkel og et økt antall projeksjoner, og således minsker artefaktene. Det gjenstår imidlertid å løse problemet med forstyrrelsen i 3D-rekonstruksjonene på grunn av de herdede røntgenstrålene

Avhandlingens tittel

3D rotational angiography of transplanted renal arteries. A clinical and experimental study

Utgår fra

Institusjonen f. onkologi, radiologi og klinisk immunologi
Enheten f. radiologi
Akademiska sjukhuset
Uppsala

Disputas 26.5. 2004

Universitetet i Uppsala

Gaute Hagen

gaute.hagen@so-hf.no
Radiologisk avdeling
Sykehuset Østfold Moss
1535 Moss



Tensjonsmålinger for tidlig diagnostikk av organiskemi

Sviktende blodforsyning (iskemi) er en av de hyppigste årsaker til sykdom og død. Skal vi kunne bedre mulighetene for overlevelse, må iskemi oppdages før skadene i vevet er blitt irreversible. Dessverre er vi fortsatt i mangel av pålitelige overvåkingsmetoder for organiskemi. Hensikten med doktorgradsarbeidet har vært å undersøke om kontinuerlige tensjonsmålinger av karbondioksid (pCO_2) kan bli benyttet til å bestemme når blodforsyningen til enkeltorganer er kritisk lav.

I nyre, tyntarm og muskelvev på dyr målte vi betydelige økninger i pCO_2 når blodtilførselen ble redusert eller fullstendig avstengt. Stigningen i pCO_2 sammenfalt med melkesyredanning og avtakende oksygenforbruk i vevet, med andre ord når blod- og oksygentilbudet var kritisk lavt.

I skjelettmuskulatur uttrykte den tidlige økningen av pCO_2 økende vevskonsentrasjoner av melkesyre og ikke nedbryting av adenosintrifosfat (ATP). Følgelig, kan pCO_2 diagnostisere muskeliskemi på et tidspunkt før energilagrene er tomme, dvs. før prosessen er blitt irreversibel.

Ved fullstendig avstengt blodsirkulasjon til transponerte muskellapper korrelerte pCO_2 i vev med laktat, kalium og metabolsk syre målt i venene fra lappen. Ved alvorlig redusert blodstrøm under blødningssjokk, derimot, fant vi klare forskjeller mellom organene i venøse metabolske parametere. Fra nyrevev var det ingen eksport av metabolsk syre, mens i skjelettmuskulatur målte vi et netto opptak av kalium, og kun lave venøse verdier av laktat til tross for høye vevskonsentrasjoner. Følgelig vil direkte vevsmålinger av pCO_2 være mer pålitelig i diagnostikk av organiskemi sammenliknet med målinger av kjente iskemimarkører i regionalt veneblod (veneblood som forlater organet). Alvorlig organiskemi kan forbli udiagnostisert dersom man baserer seg utelukkende på målinger av kalium, laktat eller metabolsk syre i veneblod. pCO_2 -målinger i magesekk og tarm (gastrointestinal tonometri) har vært benyttet som en tidlig markør til å oppdage blødningssjokk. Under pågående blødning fant vi derimot at den relative reduksjon i blodstrøm til tarm ikke var mer uttalt enn reduksjonen i hjerteminuttvolum. Iskemi i tarm, nyre og skjelettmuskulatur inntraff faktisk ved samme blødningsvolum.

Våre resultater utfordrer derfor ideen om at tarmen er spesielt utsatt for iskemi. Ut ifra våre funn kan pCO_2 i skjelettmuskulatur være et mer pålitelig mål. Nye og miniaturiserte pCO_2 -elektroder, plassert i overflattisk muskulatur, kan i fremtiden hjelpe oss til å bestemme når blodforsyningen i indre organer, som nyre og tarm, er kritisk lav. En slik overvåking vil kunne bidra til mer effektiv behandling av pasienter som er utsatt for alvorlige blod- og væsketap.

Avhandlingens tittel

Tissue PCO_2 for early detection of organ ischemia

Utgår fra

Anestesiavdelingen og Intervensjonssenteret Rikshospitalet

Disputas 17.11. 2004

Universitetet i Oslo

Gunnvald Kvarstein

gunnvald.kvarstein@rikshospitalet.no
Anestesiavdelingen Rikshospitalet
0027 Oslo