

KONTRASTNA SREDSTVA.

kemične, fizikalne in patofiziološke lastnosti

Iz knjige:

Jeffrey SR. Invasive radiology. Risks and patient care. Contrast media: chemical, physical and pathophysiologic characteristics. Chicago: Year book medical publishers, 1983; 7-15.

Kontrastna sredstva

Za preiskave v rentgenski diagnostiki uporabljamo negativna kontrastna sredstva kot so zrak in ogljikov dioksid in pa pozitivna kontrastna sredstva, večinoma organske soli trijodobenzojeve kisline.

Jod s svojim visokim atomskim številom se veže na 2., 4. in 6. mesto v benzojevem obroču. V obroču je vezana tudi tkzv. X skupina - predstavljajo jo različni derivati trijodobenzojeve kisline. Predstavnik sta diatrizoat in iotalamat. Ti določajo osnovno zgradbo kontrastnega sredstva, njegovo topnost in toksičnost. Poleg tega je v obroču še tkzv. skupina R, katero predstavlja karboksilna molekula COOH, ki preprečuje formiranje aniona v sredini in povečuje topnost. Molekule diatrizoata in iotalamata morajo tvoriti sol s kationom v spojini in zato sta na razpolago dva kationa. Pri tem lahko pride do tvorbe natrijevih ali metilglukaminskih soli. Radioplačnost kontrasta in večina njegovih škodljivih posledic je v zvezi s koncentracijo jodovih soli, v posebnih, za rtg diagnostiko že pripravljenih izdelkov. V glavnem je problem v hiperosmolarnosti, kajti ta je v kontrastu 5 do 10 krat tolikšna, kot je viskoznost krvi. Zaradi razlogov, ki še niso povsem jasni, so natrijeve soli veliko bolj toksične (predvsem nevrotoksične) od metilglukaminskih. Vendar pa vse novejšje metilglukaminske sestavine nimajo ustrezne viskoznosti zaradi visoke molekularne mase.

Večina angiografij je zaradi tega delana z Renografinom-76, ki je zmes in vsebuje: 66% metilglukaminske soli in 10% natrijeve soli ter jod v razmerju 370 mg/100 ml. Kontrast s kationskim delom molekule se ne uporablja v neuroangiografiji, predvsem zato, ker že tudi mala količina natrijevih soli povzroči veliko več nevrotoksičnih reakcij, kot pa je to običajno.

Za preiskave možganov se zato uporablja največ Conray-60, to je čista, 100% metilglukaminska sol s koncentracijo joda 282mg/100 ml in segreti na 37 °C, da se s tem zniža viskoznost.

Renografin 60 je bolj razredčena mešanica natrijevih in metilglukaminskih soli, in je bolj uporabna za preiskave možganov. Vendar pa bistveno narašča število komplikacij pri uporabi tega kontrasta, če ga primerjamo npr. s Conrayem 43, kjer pri uporabi ni moč zaslediti teh komplikacij.

Renografin-60 in Conray-43 uporabljamo za periferno venografijo, kajti slabši pretok krvi pri tem omogoča vseeno primerno radioplačnost, tudi pri manjši koncentraciji in opaziti je manj škodljivih učinkov na epitelij žil.

Vse te kemične karakteristike kontrastov so pomembne, kadar jih predlagamo za splošno uporabo pri določenih preiskavah.

Renografin-76 je najbolj primeren za visceralno in periferno arteriografijo, Conray-60 za neuroangiografijo, medtem ko sta Renografin-60 in Conray-43 zaradi svoje kemične sestave najbolj primerna za periferno venografijo.

Razen teh imamo še neionska kontrastna sredstva, katerih predstavnik je Metrizamid (na trgu se pojavlja kot Amipaque) in je vodotopni kontrast. Uporablja se predvsem za mielografijo in ga pripravimo tik pred samo preiskavo, da kontrast pridobi zaželeno koncentracijo. Ker pri metrizamidu ni potrebna zamenjava kationskega dela molekule, je njegova osmolarnost bistveno manjša, zato je manj toksičen.

Patofiziološki efekti na kontrastna sredstva

Število kemotoksičnih reakcij, ki se pojavljajo pri pretoku kontrastnega sredstva skozi tkivo, je odvisno od skupne količine kontrastnega sredstva, od njegove koncentracije in od časovnega trajanja aplikacije.

Vaskularne in intravaskularne posledice:

Kontrastno sredstvo ima neposreden toksičen vpliv na endotelij žil, ki se manifestira kot sprememba v celičnem metabolizmu in prekrvavljenosti tkiv. Pojavijo se tudi prekinitve znotraj normalnih celičnih procesov, ki so odgovorni za regulacijo medsebojne izmenjave med lumnom žile in vmesnimi prostori. Razkroj rdečih krvnih teles in zgoščevanje le-teh so tudi zelo važna posledica reakcije organizma na kontrastno sredstvo, kar je pomembno, če imamo opravka s pacientom, ki je slabokrven ali kakorkoli boluje za kakšno boleznijo žil. Pri spremembi razkroja eritrocitov pa ni povsem jasno, ali gre za razpad, za katerega je kriv vmesni produkt pri spremembi kislosti hemoglobina ali pa gre za direktno delovanje kontrastnega sredstva. Vedeti moramo, da je hemoglobin važna substanca, ki vzdržuje ravnotežje med kislinami in bazami v krvi. Ugotovili so, da neionska kontrastna sredstva povzročajo manj bolezenskih sprememb pri zelo občutljivih pacientih.

Renalne posledice:

Kontrastna sredstva se v glavnem izločajo s filtracijo skozi glomerule in povzročijo pospešeno izločanje urina. Pri bolnikih z že obstoječimi obolenji ledvic, pri diabetikih ali pri pacientih, ki imajo slabši ledvični pretok narašča nevarnost, da pride do nefrotoksičnega delovanja ali pa se lahko pojavi dehidracija. Pri diabetičnih bolnikih z očitnimi nefropatijami, obstoja velika verjetnost, da bo pri uporabi kontrastnega sredstva prišlo do poškodbe ledvic. Nefrogram, narejen 24 ur po angiografiji, že lahko pokaže akutno nekrozo tubulov.

Kardiopulmonalne posledice:

Kontrastna sredstva predstavljajo v perifernem arterielnem sistemu vasodilatatorje. Vendar, kadar jih apliciramo v samo srce ali blizu srca, imajo lahko različne dodatne posledice. Vbrizgavanju v aorto in pljučno arterijo običajno sledi kratkotrajno povišenje krvnega pritiska, poveča se hitrost srčnih udarcev ter volumen pretoka krvi. Kadar pa kontrast vsebuje pretirano visoko ali majhno količino natrijevega karbonata, se posledice pokažejo direktno na miokardu. Sklepamo lahko, glede na nekatere nove raziskave, da je vzrok kalcij v kontrastnem sredstvu. Kot posledica uporabe kontrastnega sredstva je značilen tudi pojav pljučnega edema

nenavadne oblike, kar verjetno temelji na nevrogeni osnovi.

Posledice na centralnem živčnem sistemu:

Stopnja toksičnosti in nevrotoksičnosti kontrastnega sredstva, ki ga uporabljamo za preiskave centralnega živčnega sistema, je odvisna od viskoznosti letčga, njegove količine in od jonske sestave. Vzroke za spremembe v delovanju možganov in hemodinamiki moramo iskati v sami sestavi kontrasta. Tudi mikrodelci v kontrastnem sredstvu lahko povečajo število škodljivih cerebralnih reakcij, kot so delna ohromelost, krči, paraliza itd.

Dokazano je, da je centralni živčni sistem odgovoren za vse simptome, ki se kažejo kot reakcija na kontrastna sredstva, od bruhanja, do povišane temperature, pljučnega edema in motenj v srčnem ritmu.

Reakcije na kontrastna sredstva

se klinično manifestirajo kot patofiziološke posledice delovanja kontrastnega sredstva. Kažejo se lahko na dva načina:

- kot kemotoksične reakcije
- kot alergične reakcije (posebne reakcije).

Razlika med tema dvema skupinama je nejasna in odraža trenutno nepopolno razumevanje farmakološke osnove teh reakcij. Večina radiologov uporablja izraz "kontrastna reakcija", kadar se ta nanaša na značilnost, ki je povezana z delovanjem kontrastnega sredstva. Reakcije delimo na lažje in težje oblike. Nekatere karakteristike pa nam jasno kažejo in razlagajo značilnosti posebnih reakcij na kontrastna sredstva.

Pri uporabi jonskih kontrastnih sredstev lahko večinoma pričakujemo alergično reakcijo na kontrastno sredstvo. Dokazano je, da nejonska kontrastna sredstva zmanjšujejo število anafilaktičnih reakcij.

Posamezniki, ki so podvrženi kakršnikoli alergiji, so dvakrat bolj dovzetni za pojav reakcij.

Posameznik s predhodno lažjo reakcijo na kontrastno sredstvo je trikrat bolj dovzeten za ponovno reakcijo, toda kot kaže, to ne velja pri težjih reakcijah.

Večina smrtnih reakcij se javlja pri pacientih, ki so stari nad 50 let. Narašča pa tudi število reakcij pri tistih pacientih, ki bolujejo za boleznimi srca in ožilja ali imajo visok pritisk, pa tudi pri alkoholikih. Manjša stopnja reakcij je pogostejša v drugem, tretjem in četrtem ter petem desetletju življenja.

Strah in zaskrbljenost lahko igrata pomembno vlogo pri pojavu reakcije na kontrastno sredstvo in to pri pacientih v vseh starostnih obdobjih.

Treba je poudariti, da se reakcije na kontrastno sredstvo lahko pojavijo pri vseh pacientih in da odsotnost lažje reakcije ne more biti zagotovilo, da se ne bo pojavila težja reakcija. Prav tako tudi ni zanesljive metode, s katero bi lahko napovedali določeno alergično reakcijo. Vsak posameznik lahko reagira na kontrastno sredstvo na svoj način. Tudi koristnost uporabe premedikacije ni bila nikdar dokončno dokazana in ne izključuje možnosti reakcije na kontrastno sredstvo. Zato moramo biti pripravljeni, da v primeru težje reakcije nudimo ustrezno pomoč in znamo ohraniti osnovne življenjske funkcije.

Omenili smo že teorijo, po kateri centralni živčni sistem igra važno vlogo pri vseh škodljivih posledicah v zvezi s kontrastnimi sredstvi. Ta teorija zajema vse vzročne reakcije in se ne opira samo na imunološke procese. Ker se pri uporabi kontrastnih sredstev pojavlja zelo veliko število raznovrstnih kontrastnih reakcij, so na podlagi raziskav sestavili tabelo, v kateri so preiskave in pa reakcije na določena kontrastna sredstva izražene v procentih:

| <u>preiskava</u> | <u>posledice ali alergične reakcije</u> |
|---------------------------|---|
| i. v. holangiografija | 8,0% |
| urografija | 4,8% |
| aortografija | 2,7% |
| cerebralna arteriografija | 2,0% |
| ostale preiskave | 3,6% |

Zaključimo lahko, da je prvi korak pri pojavu reakcij njihova pravočasna zaznava in glede na možne posledice moramo ustrezno hitro ukrepati.

Privedila: Nevenka Kofjač, v. rtg tehnik, Univerza Edvarda Kardelja v Ljubljani, Višja šola za zdravstvene delavce, Ljubljana, Poljanska 26 a