

**МЕДИЦИНСКИ УНИВЕРСИТЕТ - ПЛЕВЕН**

**МЕДИЦИНСКИ КОЛЕЖ**

**СПЕЦИАЛНОСТ "РЕНТГЕНОВ ЛАБОРАНТ"**

**КУРСОВА РАБОТА**

**ТЕМА: Контрастни средства в образната диагностика. Приложение.**

**Студент:XXXX**  
**Фак. № XXX**

**Научен ръководител:**  
**XXXXXXXXXX**

**Плевен**  
**20XXг.**

## **I. Въведение**

Повечето тъкани и органи на човешкия организъм са изградени от атоми с малък номер (въглерод, азот, водород, кислород) и поглъщат относително равномерно рентгеновите лъчи. Последното не позволява да се получи образ, който да задоволява изискванията на диагностиката. Само при костите поради високото съдържание на калций ( $Z=20$ ) и въздухоносните бели дробове се получават добри рентгенови образи на базата на естественото контрастиране.

Всичко това е наложило търсенето и прилагането на различни вещества за по-доброто контрастно рентгеново представяне на външни или вътрешни контури или структурни особености на различни органи или части от органи. В състава на тези средства влизат атоми с относително по-голям или по-малък атомен номер от този, преобладаващ в изследваната част от организма. Тези изкуствено приложени средства способстват за получаване на рентгенов образ на изследвания обект, относително по-добре задоволяващ изискванията на диагностиката. Тези средства се наричат рентгенови контрастни вещества.

Историята на тяхната еволюция е в естествена тясна връзка с развитието на контрастните методи. Година след откриването на рентгеновите лъчи Dutton използва калциев сулфат за визуализиране на съдове. Кастелани и Пакър правят опит да визуализират вътрешни органи на опитни животни с живак. През 1898г. бисмутов ацетат е предложен за изследване на хранопровода. През 1900г. бисмутов карбонат е използван за изследване на храносмилателната система, през 1911г. вече е заместен с бариевия сулфат.

В 1927г. Мониц осъществява първата мозъчна ангиография. През 1929г. Форсман катетеризира дясното си предсърдие с уретерален катетър, а Мосес Суик въвежда венозната урография, което се оказва най-значимото събитие от историята на контрастните средства.

Контрастните средства за образна диагностика са особен вид фармакологични средства. Въвеждането им в човешкия организъм не води до ефект върху него, а достигането на определена диагностична информация. Всяко въздействие на контрастното средство върху човешкия организъм е нежелан ефект. Идеалното контрастно средство трябва да осигурява получаването на максимално информативен образ, елиминира се бързо, без биологично действие върху човешкия организъм и да има приемлива цена.

**Определение:** Контрастните вещества са химични съединения, с добра рентгеноконтрастност, които въведени по какъвто и да е начин в организма, с цел визуализиране на орган или система, не взаимодействат с него и се отделят от него за кратко време и непроменени.

Според метода на образна диагностика, контрастните средства биват такива за рентгеново изследване, за магнитно-резонансно и ултразвуково

изследване. Рентгеновите контрастни средства могат да се разделят според много различни аспекти. Според химичния елемент (йодни, бариеви и др.), според разтворимостта им (водоразтворими, мастноразтворими и неразтворими във вода), според изследванията, при които се прилагат (за храносмилателна система, урографии, миелографии и др.), според начина на приложение (перорални, съдово и т.н.).

Йодните контрастни средства са най-често използваните и от своя страна те се разделят на водоразтворими и мастноразтворими, които вече не намират приложение в практиката.

За магнитно-резонансно изследване се използват основно четири вида препаратите: мегалумин-гадотерат (йонен, високоосмоларен), гадотеридол (нейонен, нискоосмоларен), димеглумингадопентат (йонен, високоосмоларен), гадодиамид (нейонен, нискоосмоларен).

Контрастните средства на ехография се предлагат като готови препарати и се разделят според стабилизатора на мехурчета: биоразграждащи захариди, сонифициращи албумини и др.

Година	Наименование
1901	Lipiodol
1929	Uroselectan
1953	Urografin
1958	Endocistobil
1960	Isopaque
1962	Iodamide
1970	Telebrix
1974	Amipaque
1979	Hexabrix
1981	Iopamidol
1982	Omnipaque
1988	Isovist
1988	Magnevist
1990	Echovist

Таб.1 Време на поява или въвеждане на някои контрастни средства

## **II. Цел и задачи на курсовата работа**

Целта на разработката е да обхване приложените в практиката дейности при употребата на контрастните вещества в образната диагностика, като ги представи по лесно разбираем и конкретизиран начин, който може да помогне и на новопостъпилите, желаещи развитие в областта на рентгеновата диагностика.

Разработката би могла да бъде използвана от начинаещите рентгенови

лаборанти като сборник от контрастни изследвания, описващ използвания контраст, вид, количество и техники на въвеждане в организма.

Биват групово систематизирани и изведени според информационните източници контрастните вещества, като ще се уповаваме единствено върху теоретично практичния опит, придобит в сферата на образната диагностика.

Представени са хронологично методите и техниките, които биват използвани първоначално за контрастните вещества, като в последствие са описани и разработени новите методики и тенденции в областта.

Биват посочени възможните усложнения, които могат да възникнат при употребата на контрастните вещества като в последствие са изведени две хронични заболявания, породени от употребата им, която поява е изключително в редки случаи.

### **III. Изложение**

**1. Уроангиографските контрастни средства** намират приложение при огромен брой рентгенови изследвания. Тяхното разнообразие е най-голямо, а това определя и възловото им място сред средствата, използвани за образна диагностика. Към тях се причисляват всички онези, които, въведени в кръвното русло, се отделят чрез бъбреците. Това са контрастните средства, използвани за изследване на пикочо-половата система и всички ангиографски изследвания. Същите средства се използват и за контрастно усилване на образите при компютърна томография.

Йодът е елементът, който е доказал своите качества като уроангиографско контрастно средство. Съдържанието на йод, изразено в g/ml или g/l, определя степента на отслабване на рентгеновите лъчи, а с това си качество създава позитивен контраст. Другите елементи в молекулата на контрастното средство служат като носители на йода, увеличават разтворимостта и редуцират токсичността. Средните дневни нужди на човека от йод са в рамките на 0,0001г. Тоталното съдържание на йод в организма (главно в щитовидната жлеза) е около 0,1г.

Almen Torsten класифицира използваните в днешно време уроангиографски контрастни средства на базата на тяхната молекулна структура. Тази класификация включва четири групи – йонни мономери, йонни енокиселинни диамери, нейонни мономери и нейонни диамери.

При йонните мономери е налице един бензолов пръстен, а при диамерите – два. Понастоящем използваните нейонни мономери имат поне четири хидроксилни групи, за да бъде постигната висока разтворимост.

Йонните контрастни средства нямат хидроксилна група за постигане на водоразтворимост, защото притежават карбоксилна група.

Основна субстанция	Търговско наименование
<b>Йонни мономери</b>	
Диатризоати	Angiografín Urografín 60% Urografín 76%
Йодамид	Iodamide 300; 380; 420
Йокситаламати	Telebtix 300; 380
<b>Йонни диамери</b>	
Йоксаглати	Hexabrix 200; 320; 350
<b>Нейонни мономери</b>	
Йопромид	Ultravist 240; 300; 370
Йопамидол	Iopamiro 200; 300; 370
Йохексол	Omnipaque 180; 240; 300; 370
Йоверсол	Optiray 240; 320; 350
Йомепрол	Iomerón 200; 250; 300; 350; 400
Йопентол	Imagopaque 200; 250; 300; 350
Йобитрол	Xenetix 300; 350
<b>Нейонни диамери</b>	
Йотролан	Isovist 240; 300
Йодиксанол	Visipaque 150; 270; 320

Таб.2 Съвременни уроангиографски средства.

**Осмотичното налягане** на контрастните средства се определя от броя на свободно движещите се частици (молекули, йони) в килограм вода и зависи в значителна степен от концентрацията и съвсем слабо от температурата. Осмотичното налягане при контрастните средства се изразява в милиосмол/кг (mosmol/kg), в мегапаскали или в атмосфери.

**Вискозитетът** е величина, отразяваща вътрешното триене на течностите и се измерва в паскал/сек. При уроангиографските контрастни средства вискозитетът расте с големината на молекулата, концентрацията и с понижаване на температурата. Освен това на вискозитета на контрастните средства влияят и структурните промени в молекулата, свойствата на разтворителя, вискозитетът на кръвта и взаимодействието на контрастните средства с плазмата. При еднакви други условия повишаването на вискозитета намалява скоростта на проникване при инжектиране.

Нейонните диамери са с висок вискозитет и понижена химична токсичност.

Наименование	Осмоларитет mOsmol/kg H <sub>2</sub> O	Вискозитет mPa/s 37 C°
Йопрomid	610	4.6
Йопамидол	616	4.7
Йохексол	720	5.8

Таб. 3 Осмоларитет и вискозитет на най-разпространените нейонни мономери при съдържание на йод 300 мг/мл

Молекулата на контрастните средства трябва да е в състояние да остане стабилна във воден разтвор в продължение на няколко години – при стайна температура и защитена от светлина и рентгеново лъчение. Преди прилагане на контрастното средство трябва да се оцени дали е нарушена бистротата на разтвора, дали има наличие на утайки или кристализация и дали разтворът е с променен цвят. Неотворени мътни или с променен цвят разтвори не се употребяват.

Разтворите на контрастните средства трябва да бъдат стерилни и свободни от пирогенни вещества. Разтвори, стояли по-дълго от четири часа в отворени вече съдове, не трябва да се използват. Повторна стерилизация не се допуска. Ако в следствие на съхранение при температура около 0 градуса е налице кристализация, може да се опита еднократно краткотрайно загряване на неотворена ампула или флакон до температура максимум 80 C°. При неразтваряне на кристалите, контрастното средство не се използва.

Почти всички водноразтворими контрастни средства се екскретират чрез бъбреците. По-малко от 1% се отделят чрез черния дроб, жлъчката, тънкото и дебелото черво, пот, слъзна секреция, слюнка. Нивото на контрастната материя в плазмата е изцяло зависима от приложената доза. След венозно въвеждане на контрастното средство, пикът на екскреция е след около 3 минути. Пикът на концентрация в урината е след около 60 мин след въвеждането. При въвеждане на хипертонично контрастно средство венозно или интраартериално се наблюдава двуфазова промяна в бъбречния кръвоток – първоначално се покачва рязко, а след това спада.

Първоначално изследователите са се стремели да постигнат увеличаване на концентрацията на контрастното средство в урината, включително и чрез намаляване приема на течности, преди изследването. Днес вече е доказано, че използването на контрастни средства с по-ниска концентрация, има по-голяма информативна стойност и че добрата хидратация преди изследването намалява риска от КИН.

Дозировка:

- Екскреторна урография – 1-2 мл/кг тегло; въвеждане – 3-5 мин; интравенозно
- Инфузионна урография – 1-2 мл/кг; въвеждане – 15-20 мин; чрез капелна инфузия

Противопоказания за употреба на уроангиографски контрастни средства:

- Анамнеза за свръхчувствителност към йод и към използваното контрастно средство
- Алергична диатеза – атопия
- Хипертироидизъм, гуша
- Тежки сърдечно-съдови заболявания (сърдечна недостатъчност, коронарна атеросклероза, инфаркт на миокарда в последните 6 месеца, тежка хипертония и др.).
- Увредено общо състояние, дехидратация.
- Тежко бъбречно заболяване.
- Тежко чернодробно заболяване
- Тежко белодробни заболявания (дихателна недостатъчност, белодробна хипертония, белодробен емболизъм и др.).
- Мозъчно увреждане (скорошен мозъчно-съдов инцидент, конвулсии, черепно-мозъчна травма).
- Пациенти с феорхромоцитом (риск от хипертонични кризи).
- Тревожни пациенти
- Повторно приложение на контрастни вещества в кратък период от време.
- Лечение с бета блокери: риск от бронхоспазъм, склоност към брадикардия или вазодилатация.
- Химиотерапия с интерлеокин или интерферон.
- Лечение с антидиабетични медикаменти (нарушаване на бъбречната функция, опасност от лакацидоза).

**2. Бариевият сулфат** е най-популярното контрастно средство в рентгенологичната практика, известно за визуализация на храносмилателния тракт от 1911г. ДК-БАР МИЛВЕ е най-разпространеният представител като контрастно средство. То представлява прах за орална и ректална суспензия, съдържащ 90% бариев сулфат и 10% помощни вещества. Свойствата на бариевия сулфат, които позволяват да бъде толкова широко прилагано средство се дължат на неразтворимостта на тази сол във вода и органични разтворители, на високото поглъщане на рентгеновите лъчи от бария, на липсата на резорбция на суспензията от храносмилателната система и лесната му елиминация. Поредният номер на бария 56 определя високо поглъщане на рентгеновите лъчи. Бариевият сулфат няма фармаковъздействие и преминава транзитно през храносмилателната система, елиминирането му е бързо и тотално, поради липсата на абсорбция.

Концентрацията на суспензията има основно значение и се определя в зависимост от това, кои отдели на храносмилателната система са обект на изследването. Прието е процентът да се изразява в съотношение тегло (прах)/обем (вода). При изследване на стомаха най-подходящо съотношение

е 60 %, при изследване на колона 40%, а при изследване на хранопровода 110% и повече. В практиката, за изследване на стомаха и дванадесетопръстника се използват 200-300 мл суспензия (виж таб.4), а при кърмачета и деца – обикновено 2/3 или 3/4 от количеството на еднократно приеманата храна. За изобразяване на лигавичния релеф на хранопровода се използват няколко глътки високоплътностна бариева суспензия.

Двойният контраст е разпространена техника, която се състои в симулантно използване на бариевия контраст и газ за изобразяване на храносмилателната система. За да има добро покриване на лигавицата по храносмилателния тракт трябва да е налице хомогенен слой контрастно средство, който да осигури адекватно представяне на цялата вътрешна повърхност на изследвания отдел; слойт бариева суспензия трябва да е достатъчно тънък, за да не се маскират патологични отклонения на лигавицата.

<b>ДОЗИРОВКА</b>			
Обект на изследване	Вид контрастна материя	Количество	Начин на приемане
Хранопровод	Бариева каша	1 опаковка с 200мл вода	Пер орално
Стомах и дванадесетопръстник	Бариева каша	1 опаковка с 200-300мл вода	Пер орално
Тънко черво	Бариева каша	1 опаковка с 200-300мл хладка вода	Дуоденална сонда; пер орално
Дебело черво Пасаж Иригография	Бариева каша и/или въздух	3-4 опаковки с 1л хладка вода	Пер орално Пер клизмам

**Таб.4 Дозировка при изследвания с бариева каша**

Противопоказания за приложение на бариевы препарати:

- Езофаго-бронхиална фистула;
- Смущение в гълтането, при които има опасност от попадане на препарат в бронхите;
- Стомашен кръвоизлив;
- Перфорация на кух коремен орган.

Възможни усложнения при употреба на бариевы препарати:

- Масивни сраствания в коремната кухина при езофаго-бронхиална фистула;
- Грануломатозни изменения при попадане в бронхи и алвеоли;
- Остър корем – перфорация на кух коремен орган.

**3. Принципите на контрастно усилване на образите при магнитно-**



**резонансна томография** са подчинени на технологията на получаването им. Контрастът на обектите при неусилените образи се осъществява поради разликата в релаксационните времена на протоните в различните тъкани. T1, T2, протонната плътност, загубата на сигнал от течащата кръв са факторите, определящи получаването на образа при магнитния резонанс. Протоните, така както съществуват в материята, имат т.нар. ъглов въртящ момент (спин), който има за резултат магнитен момент. Магнитният момент е израз на посоката и силата на магнитното поле около протона. При поставяне в постоянно магнитно поле, протоните в материята се ориентират в две основни състояния – успоредно или антипаралелно. Протоните които са в антипаралелно състояние са чистият магнитен момент, който е основата за получаване на магнитно-резонансния сигнал. Магнитен резонанс се индуцира, когато се приложи радиочестотна пулсова фреквенция. T1 е времето, необходимо на протонния момент да се завърне към първоначалната си ориентация в постоянното магнитно поле. T2 е процес, в който възбудените протони обменят излишъка от енергията си с други протони, но не и с околното им пространство.

Възможността дадено вещество да бъде контрастно средство в магнитно-резонансната образна диагностика се определя от магнитната активност на съответното вещество, която променя силата на сигнала, от разпределението му в тъканите и ниската му токсичност.

Разработването на първото търговски предлагано контрастно средство за магнитно-резонансна томография – Gd-DPTA – започва през 1981г, а първото приложение при човек е през 1984 година. Усилването на образа увеличава контраста между здравата и засегнатата тъкан и с това увеличава чувствителността и специфичността на магнитно-резонансната диагностика.

Гадолиниевите хелати са най-разпространените днес контрастни средства. Те представляват анионни хелати. Биоразпределението им не е специфично, но не преминават кръвно-мозъчната бариера. В това отношение те са сравними с уроангиографските средства.

Gd-DPTA и другите гадолиниеви препарати се екскретират чрез глумерулната филтрация – 85% от количеството в първите 4 часа след въвеждането, 95-98% в първите 24 часа, ако бъбречната функция е нормална. Техният потенциален токсичен ефект е много нисък.

Позитивните контрастни материи са парамагнитни. Техният парамагнетизъм се дължи на нечифтния брой електрони в орбитата на атомите им. Парамагнетизмът скъсява релаксацията на протоните, като това им действие е 1800 пъти по-силно от действието на водорода. При ниска концентрация се скъсява T1, като интензитетът на тъканния сигнал се усилва. При по-висока концентрация на контрастна материя се скъсява T2 и интензитетът на сигнала намалява. Инжектирането е бавно венозно.

*Магнеvist* е гадолиниев комплекс, който се отделя за 24 часа чрез бъбреците. Инжектира се венозно - 0,2мл на килограм тегло. Два часа след

инжектирането болният не трябва да яде. *Омнискен* е нейонна парамагнитна контрастна материя, отделяща се чрез гломерулната филтрация. Прилага се 0,2 мл на килограм тегло, венозно приложение.

**4. Контрастните средства за ултразвуково изследване** са разработвани в последните няколко години. Принципът на контрастните средства за ехография се основава на създаване на суспензия от еднородни микровъздушни мехурчета във водоразтворими среда. Тази суспензия осигурява отчетливо усилване на ехогенността на кръвта до момента на тяхното разтваряне в кръвния ток. Контрастно-усилената ехография бързо навлиза в диагностицирането на редица заболявания. Тази нова методика намира все по-широко приложение в областта на гастроентрологията, за диагностициране на чернодробни лезии, в кардиологията за провеждане на ехокардиографски изследвания, в неврологията и др.

Levovist® (*Левовист*) е препарат за контрастно усилване на ехография. Той е представител на първото поколение контрастни агенти. Нестабилен е и мехурчетата бързо се разрушават под влияние на ултразвуковата вълна, което поражда краткотрайно изобразяване на изследваната зона. Мехурчетата са с обвивка от галактоза и палмитинови киселини и изпълнени с въздух.

SonoVue® (*Соновю*) се използва в България от 2009г. Той е втора генерация контрастен агент и съдържа газ – серен хексафлуорид, заобиколен от фосфолипиден слой. Той е много по-стабилен при използване на вълни с нисък механичен индекс (слаб интензитет). Този тип контрастно средство, в комбинация с подобрена ехографска апаратура, която работи с контрастно специфична технология, предоставя високи диагностични възможности. Не са отбелязани алергични реакции към микросферите с белтъчна капсула. Показанията за контрастни ехографски изследвания непрекъснато се разширяват и умножават.

#### **5. Мероприятия при прилагането на рентгенови контрастни средства:**

Необходимо е преди всичко болният предварително да бъде информиран за същността и необходимостта от изследването, неприятните усещания по време на инжектирането на контрастното вещество или за особения шум от апаратурата.

Задължително преди рентгеновото изследване анамнестично се изяснява съществуването на алергични заболявания като:

- Непоносимост на медикаменти и храни
- Кожни заболявания — уртикария, екзема, или алергичен ринит, бронхиална астма и др.

Наличието на такива заболявания, техният характер и степен на проява определят показанията и противопоказанията за провеждане контрастния метод или обуславят характера на премедикацията. Необходимо е също така предварително клинично или параклинично да се изясни състоянието на

паренхиматозните органи, по-специално на черния дроб, бъбреците и далака.

При използването на нейонни контрасти (каквито се използват напоследък) не се налага проба за чувствителност. Нейонните димери имат ниска токсичност и добра биосъвместимост при минимални хемодинамични ефекти и това обуславя по-добрата им поносимост. Проба за непоносимост се прави само ако има анамнестични данни за някакъв вид алергия (най-често медикаментозна), а при свръхчувствителност към йод – не се провежда изследване с венозно приложена КМ. Възможно е по време или след инжектиране на голямо количество контрастно средство да настъпят прояви на непоносимост.

При непоносимост по време на инжектирането или след него се появява гадене или повръщане, тахикардия, диспнея, леко покашляне до астматичен пристъп, главоболие, цианоза, уртикариални обриви или дифузно зачервяване на кожата, едем, шок. Степента на тези симптоми е различна. При провеждане на изследването трябва да има готовност за посрещане прояви на непоносимост от общ или локален характер.

#### **6. Техники при инжектиране:**

От особено значение е при инжектирането на водоразтворимите рентгенови контрастни вещества да се спазват известни правила:

- Контрастното вещество, определено за инжектиране, трябва да бъде безцветно, бистро и с телесна температура;
- Инжектирането му се извършва само при лежачо положение на болния;
- Скоростта на инжектирането се определя от методиката;
- Дозата на контрастното вещество се определя от възрастта, теглото на изследвания и рентгеновата методика;
- При поява на признаци за непоносимост по време на инжектирането манипулацията се прекратява незабавно;
- По време и след инжектирането изследваният се наблюдава най-внимателно.

#### **7. Усложнения.**

В рентгеновия кабинет, определен за провеждане на контрастни методики, трябва да има готовност за посрещане на евентуални усложнения. За тази цел са необходими медикаменти и инструментариум. Задължително такъв рентгенов кабинет трябва да бъде снабден с кислороден апарат с маска или по изключение кислородна възглавница, фарингеална туба, прибор за инфузия, скалпел за трахеотомия, спринцовки и игли за венозни и мускулни инжекции, барабан със стерил материал.

При рискови пациенти, за да се избегнат евентуалните усложнения се вземат някои профилактични мерки:

- Употреба на нейонни контрастни средства в ниски дози премедикация с антихистамини: H1-бокер: Clemastine 2-4mg (1-2ампули)

или dimetinden maleate 4-8mg (1-2 ампули) бавно венозно 10-15 минути преди приложението на контрастното вещество; H<sub>2</sub>-блокери: Cimetidine 200-400mg (1-2 ампули) бавно венозно или като краткотрайна инфузия в 50ml 0,9% разтвор на NaCl

- Премедикация с антихистамини
- Стабилизиране на циркулацията
- Нормализация на водно-електролитния баланс
- Евентуално седиране с Diazepam 10mg, перорално
- При автономия на щитовидната жлеза: Sodium perchlorate 40 капки преди и 20 капки след приложението на контрастното вещество, както и една седмица след това (3x15 капки дневно)
- При хипертиреоидизъм на пациентите не се прави рентгеноконтрастно изследване, а се изпраща за магнитно-резонансно изследване
- При пациенти с феохромоцитом, за избягване на хипертонични кризи, прилагане на алфа-рецепторни блокери.

**7.1** Йодните контрастни вещества могат да причинят образуването на местни или далечни тромбози на съдовете, дихателни смущения (задух, цианоза, тежка хипоксия до парализа на центъра на дишането), или сърдечни – понижаване на кръвното налягане, тахикардия, екстрасистолия, нарушение на предсърдната проводимост или внезапно спиране на сърдечната дейност. От дидактична и практическа гледна точка страничните явления и усложненията, причинени от йодните рентгенови контрастни материи, в зависимост от степента на проява на непоносимост могат да бъдат разделени на три основни групи: лека степен на проява, изразени прояви и силно изразени прояви на непоносимост към контрастното вещество.

Към **леката степен** спадат: усещане на топлина по време на инжектирането, оскъдни уртикариални обриви, прилошаване и гадене. При усещане на топлина е необходимо психично успокояване на болния и осигуряване приток на свеж въздух. При явяване на оскъдни уртикариални обриви се прилагат малки дози антихистаминови препарати. Ако по време на инжектирането се яви прилошаване и гадене, се спира временно инжектирането. В случай, че е инжектирана по-голямата част от контрастната материя и оплакванията по време на паузата бързо преминават, продължава инжектирането и на останалата част. Когато състоянието на изследвания не се подобрява или оплакванията се задълбочават, то не е желателно по-нататъшно продължаване на инжектирането на контраста. При тези оплаквания се прилагат калциеви препарати, витамин С, антихистаминови средства и свеж въздух.

Към **изразените странични явления** се отнасят продължителната и по-разпространената уртикария, появата на отоци, склонност към колапс, тетанични пристъпи. При тези случаи се прилагат калциеви препарати,

витамин С, антихистаминови препарати мускулно.

При **силно изразени белези** на непоносимост главата бързо трябва да се постави по-ниско, осигурява се свеж въздух или кислород, като по-нататъшното третиране се определя от особеностите на клиничната картина. При шок се прилага инфузия, норадреналин и хидрокортизон венозно. Белодробният едем изисква хидрокортизон венозно, калциеви препарати, антихистаминови препарати и евентуално кръвопускане (до 500мл). В тези случаи абсолютно е забранено приложението на аналептици. При развитие на бронхиална астма или едем на глотиса се прилага кортизон венозно, калциеви препарати, антихистаминика. При показани случаи се прибегва до трахеотомия. При спиране на дишането се прилагат аналептици, изкуствено дишане — уста в уста или чрез апарат. При спиране на сърдечната дейност се прави екстраторакален сърдечен масаж, изкуствено дишане, голяма инфузия (евентуално с норадреналин).

**7.2** Бариевите препарати, предназначени за рентгеново изследване на храносмилателния тракт, са опасни при попадане в бронхиалното дърво, понеже предизвикват образуването на грануломатозни изменения. При парентерално аплициране те водят до летален изход поради множествени съдови запушвания и шок. При перфорация на храносмилателния тракт попадналият бариев препарат в перитонеалната кухина предизвиква образуване на обширни адхезии, чието отстраняване е възможно само по хирургичен път. Описани са случаи на непоносимост към бариевите средства.

**7.3 Нефрогенната системна фиброза** е описана за пръв път през 1997 година и е била позната като нефрогенна фиброзна дермопатия. Предизвиква се от контрастните вещества, използвани за усиляне при магнитно-резонансната томография. Характеризира се с първоначално разрастване на съединителна тъкан в кожата като я прави уплътнена, твърда и груба. Оплакванията са сърбеж, парене с остри болки в засегнатите места. Етиологията е неясна. Пациентите с бъбречна недостатъчност, особено тези, които са в терминална фаза, са предразположени към нефрогенна фиброза. Според статистиката на 1000 пациенти на диализа, 4,3 се разболяват след експозиция с гадолиниеви препарати. В късните стадии има летален изход. Лечение за момента не е известно.

За да се избегне дори и минималният риск от развитие на нефрогенна системна фиброза, всички пациенти трябва да бъдат проверявани чрез лабораторни тестове за наличие на бъбречни изменения. При пациентите със средно увредена бъбречна функция и при малки деца, трябва да се употребява еднократна, възможно най-ниска доза и поне 7 дни след това да не се прилага отново.

**7.4 Контрастно индуцирана нефропатия (КИН)** зачестява поради рязкото нарастване на броя на ангиографските изследвания. Най-важни рискови фактори за нейното възникване са предшестваща бъбречна

недостатъчност, захарен диабет (диабетна нефропатия) и дехидратация по време на контрастно изследване, екскретирано чрез бъбреците.

Основни патогенетични механизми за развитие на КИН са намалената бъбречна перфузия и токсичната увреда на тубулните клетки от контрастната материя. Обикновено КИН протича като неолигурична остра бъбречна недостатъчност или изострена хронична бъбречна недостатъчност. Най-често прогнозата е благоприятна, но в около 2% от случаите се налага хемодиализно лечение.

Смъртността сред пациентите, нуждаещи се от краткосрочна или продължителна диализа, е между 12 и 37%. Най-важните мерки за предотвратяване развитието на КИН са добрата хидратация на болните и използването на ниско- и изоосмоларни контрастни вещества. Най-често КИН се определя като остра бъбречна недостатъчност, възникнала в резултат на втресъдово въвеждане на контрастна материя. Рискът за възникване на КИН достоверно нараства с увеличаване на обема инжектирана контрастна материя, независимо от бъбречната функция. Всеки 100 ml контрастна материя повишават значимо риска за КИН с 12%.

Патогенезата на КИН остава все още ненапълно изяснена, но се приема, че бъбречната увреда се дължи както на хемодинамични нарушения, така и на токсичното тубулно въздействие на контрастното вещество.

#### **IV. Заключение**

Методите на контрастното рентгеново изследване са широко внедрени в диагностиката. С тяхна помощ се осъществява визуализирането на тъкани и органи с еднаква плътност. За това необходимостта от разбиране на приложението им и последствията от тяхната употреба е важна съставна част от знанията на рентгеновия лаборант. Това задължава медицинските работници от рентгенологичния сектор да бъдат запознати да с всяко едно контрастно изследване, с вида на контрастното вещество за съответното изследване. Рентгеновият лаборант трябва да знае възможните нежеланите реакции от приложението на контрастни материи и да е достатъчно подготвен за да може да даде първа помощ при евентуални странични явления.

#### **V. Библиография**

1. Проф. Л.Пранчев и съавтори; Практически подходи при използване на контрастни средства за образна диагностика; издателство „Знание”95г
2. Лекции по Рентгенографски методи – МК Плевен.
3. Лекции по Рентгенографски методи – МК Варна.
4. Листовки на производителя – Bayer Schering Pharma, Amersham Health.
5. [www.farmar.bg](http://www.farmar.bg)

## VI. Приложение

*Контрастно средство за ехография – първо поколение*



*ехографии.*

*Контрастен агент втора генерация за*



*Автоматичен инжектор за контрастна материя.*