



# Какво трябва да знаят родителите

за безопасността на своите деца при използване на йонизиращи лъчения за медицински диагностични изследвания?

image  
gently<sup>SM</sup>





Образната диагностика помага на лекаря да постави точна диагноза и да предприеме най-добро лечение на пациента. Някои от методите за образна диагностика използват йонизиращи лъчения (радиация).

Информацията в тази брошура е предназначена да отговори на въпросите на родителите, свързани с безопасността при облъчване с йонизиращи лъчения на техните деца с медицинска цел.



## Какво е медицинско облъчване?

Йонизиращите лъчения се използват за диагностика и лечение на заболяванията. Методите за образна диагностика с използването на йонизиращи лъчения включват рентгеновата графия и скопия, компютърната томография и радионуклидната (нуклеарно-медицинската диагностика). Облъчването с йонизиращи лъчения се използва и за лечение на злокачествени и ограничено – на доброкачествени заболявания.

## Какво представляват рентгеновите лъчи?

Рентгеновите лъчи са невидими за човешкото око йонизиращо лъчение, което при преминаването през тялото отслабва в нееднаква степен в различните органи и тъкани. Най-голямо е отслабването в костите, по-малко в меките тъкани и най-малко в телесните кухини. В резултат върху филм или екран се получава контрастен двумерен образ на пролъчваните органи. При рентгеновото изследване детето не изпитва болка. За получаването на качествен диагностичен образ детето трябва да остане неподвижно по време на изследването. Затова понякога се налага участието в изследването и на родител. В зависимост от диагностицираната област, за намаляване на облъчването на части от тялото, които не са обект на изследването, те могат да се екранират със защитни средства.

## Какво представлява компютърната томография?

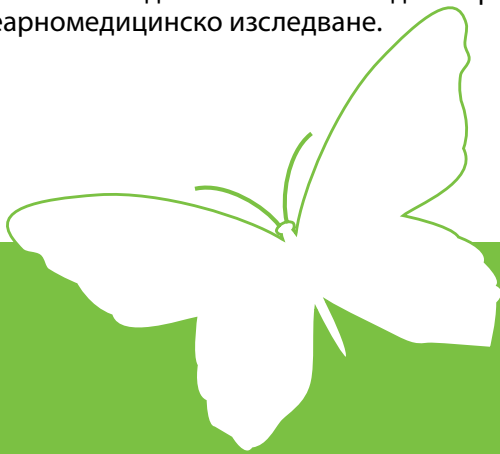
При компютърната томография (КТ) рентгеновата тръба се върти около тялото на пациента. С помощта на компютър се получават двумерни образи на множество напречни „срезове“ на тялото, а при някои КТ – и тримерни образи. Компютър-томографските образи осигуряват на лекаря по-голяма диагностична информация, отколкото една рентгенова снимка, но КТ изследване е свързано със значително по-голямо облъчване на пациента.

Компютърният томограф прилича на голям геврек. При изследването детето ви трябва да лежи неподвижно на пациентната маса, докато тя преминава през отвора на „геврека“. Изследването е бързо и напълно безболезнено, нищо не докосва тялото на детето. Някои деца се страхуват от големи машини и при тях се налага успокояващото присъствие на родител. За да бъдат неподвижни по време на изследването, при малките деца се налага използването на превръзки и колани, а понякога и на упойка.

При някои изследвания, когато трябва да се изобразят по-детайлно органите и по-специално кръвоносните съдове, венозно се въвежда контрастно вещество, което е свързано с леко убождане. Контрастните вещества обикновено не са опасни за децата. Понякога, при тежки бъбречни заболявания, е възможно контрастното вещество да не се задържи в изследваните органи, поради бързото му извеждане от организма през бъбреците. Много рядко са възможни и алергични реакции. Задължително обсъдете с лекаря евентуални алергии или проблеми с бъбреците на вашето дете.

## Какво представляват нуклеарномедицинските изследвания?

При нуклеарномедицинските изследвания се използват малки количества радиоактивни вещества, наричани радиофармацевтици, които при въвеждането им в тялото на пациента се натрупват в изследваните органи и системи и излъчват гама-лъчи. Въвеждането на радиофармацевтика най-често се прави венозно. Гама-лъчите достигат до детекторната система, където създават електрични сигнали, с помощта на които компютърът формира двумерен цветен образ на изследваните органи и тъкани. Изследването е безболезнено, но детето трябва да лежи неподвижно на масата до получаването на всички образи. Позволено е да стоите до детето си по време на изследването. Понякога за обездвижването на малки деца се налага поставянето на упойка. Облъчването на детето зависи от вида на провежданото нуклеарномедицинско изследване.



## Какво е облъчването при рентгеновите и нуклеарномедицинските изследвания?

Хората на Земята всеки ден се облъчват от природния радиационен фон, създаван от естествените радиоактивни източници в почвата, скалите, въздуха, водата, строителните материали, както и от космичното лъчение. Големината на фоновото облъчване е различно и зависи от характера на заобикалящата ни природа, напр. то е по-малко на морския бряг. Съществуват много методи за определяне на радиационната доза в цялото тяло или в определен орган. Тъй като всеки човек има различна телесна маса и ръст, при изследванията на различни пациенти трябва да се използват различни параметри на облъчването. Поради това и стойностите на дозата дори за едно и също изследване при различни пациенти не са еднакви. Най-подходящата величина за оценка на облъчването при изследванията с йонизиращи лъчения е ефективната доза, измервана в милисиверти (mSv).



### Източник на облъчване

Природен радиационен фон за България.....	2,3 mSv за една година
Пътуване със самолет 1-2 часа.....	0,04 mSv
Рентгенография на белите дробове (една снимка).....	0,02 – 0,06 mSv
Компютърна томография на глава.....	2,3 mSv
Компютърна томография на гръден кош.....	8,0 mSv
Компютърна томография на корем.....	10,0 mSv

### Ефективна доза (mSv)



В следващите примери облъчването при рентгеновите изследвания е сравнено с облъчването от природния радиационен фон. Трябва да знаете, че това сравнение е ориентировъчно, тъй като облъчването от природния фон е на цялото тяло, а при диагностиката се облъчват само части от тялото. Сравнението се прави, за да ви помогне да се ориентирате по-лесно за получаваното от пациента облъчване.

### Източник на облъчване

Рентгенография на белите дробове (една снимка)....	3 – 10 дни
Компютърна томография на глава.....	1 година
Компютърна томография на корем.....	4,5 години

### Еквивалентно облъчване от природния фон

## Какви са рисковете при облъчването в медицинската диагностика?

Няма убедителни доказателства, че облъчването с йонизиращи лъчения при медицинските изследвания причинява рак. Има обаче поучвания на големи групи от хора, подложени на облъчване, които показват слабо нарастване на вероятността за възникване на злокачествено заболяване дори при ниски стойности на ефективната доза. Този риск е по-голям при облъчване в детската възраст. Авторитетните международни организации, занимаващи се с оценката на риска при диагностичните облъчвания, твърдят, че не съществува минимална „безопасна“ ефективна доза за възникване на рак. За осигуряване на максимална безопасност действията ни трябва да се основават на предположението, че и най-малкото надфоново облъчване с йонизиращи лъчения може да причини рак.

Рискът облъчването с йонизиращи лъчения да предизвика рак трябва винаги да се сравнява със статическия риск за спонтанно възникване на това заболяване за цялата популация. Оценено е, че вероятността човек да почине от рак е 20-25 %. Това означава, че за 20-25 от всеки 100 деца съществува вероятност да заболяят и починат от рак в даден етап от живота си, дори никога да не са подлагани на каквото и да е облъчване. Считаме, че една компютърна томография добавя около 0,03-0,05 % над тази естествена честота на рака. Тези оценки са направени за цялата популация и не се отнасят за риска за определено дете.

Съществува и друг начин за определяне на относителния риск – като го сравним с риска при други дейности на човека. Например, теоретичният риск за развитие на фатален рак при облъчването от една компютърна томография на корем е равен на риска за смърт от катастрофа при пропътуване на:

- 12 000 km с лек автомобил;
- 1 600 km с мотоциклет.

Сравнението дава представа за това колко е малък канцерогенният риск при една компютърна томография. Проучванията показват, че такъв риск все пак съществува и нещо повече, че той вероятно се натрупва във времето.

## Как да намаля облъчването на моето дете при рентгеново и нуклеарномедицинско изследване?

За ограничаване на облъчването на детето ви при такива изследвания ние препоръчваме следното:

- Рентгеново или нуклеарномедицинско изследване да се прави само при наличието на категорични медицински показания;
- Да се използва минималното облъчване, което осигурява търсената диагностична информация, съобразено и с телесната маса на детето;
- Облъчването да се ограничава само в интересуващата ни област от тялото;
- Да се избягва многократното изследване на една и съща област от тялото;
- Да се използват по възможност алтернативни диагностични методи без облъчване, като ехография или магнитно резонансна томография.





## Да позволя ли провеждането на компютър-томографското изследване, назначено на моето дете от лекуващия лекар?

Както при всяко медицинско изследване ползата трябва да е значително по-голяма от риска, свързан с неговото провеждане. Компютърната томография е мощен диагностичен метод за откриване на заболявания, които по друг начин не биха могли да бъдат диагностицирани. Този метод спомага за избора на най-подходящия метод на лечение, понякога спестява нуждата от други изследвания или хирургически намеси и по този начин подобрява изхода от лечението. Не забравяйте обаче, че ако детето има сериозни оплаквания, изискващи компютър-томографско изследване, не трябва да го отхвърляте. Ползата от компютър-томографското изследване в повече от случаите превишава многократно радиационния риск. Ако то е най-подходящото според лекуващия лекар, попитайте рентгенолога, правещ изследването, дали е използвал всички технически възможности за намаляване до минимум на облъчването на вашето дете.

## Как да сме сигурни, че в този рентгенов кабинет се използват подходящи методи за ограничаване на облъчването?

Възможно е в някои рентгенови кабинети изследванията на възрастни и деца да се правят по един и същ начин, без техническите параметри да са съобразени с по-малките размери на тялото на детето. Няма как да знаете дали изследването на вашето дете се провежда по най-добрия начин, ако не попитате. Вие имате право да питате и да бъдете осведомени. Провеждащият изследването трябва да може да ви отговори и да ви даде информация по-какъв начин ограничават облъчването при изследванията на деца. Друго, за което можете да се осведомите, е дали рентгеновата уредба има валидна лицензия от Агенцията за ядрено регулиране и дали има програма за контрол на качеството.

## Каква е алтернативата на компютърната томография?

В много случаи компютърната томография е най-добрият образен метод за точна диагностика на детето ви и за назначаването на адекватно лечение.

В някои случаи лекуващият лекар може да реши, че не е необходимо рентгеново изследване, а само наблюдаването на детето. Изчакването в този случай може да е неприятно за семейството ви, но е оправдано, ако ще доведе до същия благоприятен изход, при това без ненужно облъчване на детето.

Понякога компютърната томография може да се замени с ехография или магнитно-резонансна томография – методи, при които не се използва йонизиращо лъчение. Тъй като магнитно-резонансното изследване е продължително, често се налага използването на анестезия, което също крие своите рискове. Много често КТ е безалтернативна за вземането на точното и навременно решение за лечението на вашето дете. Попитайте лекуващия лекар и рентгенолога дали за клиничния случай на детето може да се приложи алтернативно диагностично изследване.

Ако резултатът от изследването е отрицателен, това означава ли, че провеждането му е било ненужно?

Отрицателният резултат от едно диагностично изследване дава много полезна информация за състоянието на детето. В много случаи това спестява допълнителни изследвания и ненужни процедури.

С кого мога да се посъветвам, в случай че все още се безпокоя от облъчването на моето дете?

Най-напред трябва да разговаряте с лекаря, който е назначил изследването. Той трябва да намери баланса между риска и ползата от неговото провеждане. Лекуващият лекар и рентгенологът заедно могат да преценят кое е най-подходящото образно диагностично изследване за вашето дете. Ако лекуващият лекар не може да отговори на въпросите ви, тогава рентгенологът трябва да ви предостави исканата от вас допълнителна информация за изследването.

Тази брошура съдържа предварителна информация и не отменя нуждата от разговор с вашия педиатър или с лекаря, провеждащ диагностичното изследване. Те ще отчетат всички симптоми и специфичната диагностична информация и ще вземат най-правилното решение за лечението на вашето дете.

Image Gently е информационна кампания, създадена през юли 2007 г. от Алианса за радиационна защита при диагностични изследвания. Алиансът е сдружение на организации, посветили се на осигуряването на безопасни и висококачествени рентгенови и нуклеарномедицински изследвания на децата във всички страни. Членове на това сдружение са Американското дружество на педиатричните рентгенолози, както и още 33 други организации, включващи 500 000 специалисти, работещи в областта на рентгенологията, педиатрията, медицинската физика и радиационната защита.



## Използвана литература:

Amis ES, Jr., Butler PF, Applegate KE, et al. American College of Radiology white paper on radiation dose in medicine. *Journal of the American College of Radiology* 2007; 4:272-284.

Arch ME, Frush DP. Pediatric body MDCT: A 5-year follow-up survey of scanning parameters used by pediatric radiologists. *American Journal of Roentgenology* 2008; 191:611-617

Brenner DJ, Doll R, Goodhead DT, et al. Cancer risks attributable to low doses of ionizing radiation: Assessing what we really know. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 2003; 100:13761-13766.

Brenner DJ, Elliston CD, Hall EJ, Berdon WE. Estimated risks of radiation-induced fatal cancer from pediatric CT. *American Journal of Roentgenology* 2001; 176:289-296.

Brenner DJ, Hall EJ. Current concepts - Computed tomography - An increasing source of radiation exposure. *New England Journal of Medicine* 2007; 357:2277-2284.

Brody AS, Frush DP, Huda W, Brent RL, Radiology AAP. Radiation risk to children from computed tomography. *Pediatrics* 2007; 120:677-682.

Cardis E, Vrijheid M, Blettner M, et al. The 15-country collaborative study of cancer risk among radiation workers in the nuclear industry: Estimates of radiation-related cancer risks. *Radiation Research* 2007; 167:396-416.

Chodick G, Ronckers CM, Shalev V, Ron E. Excess lifetime cancer mortality risk attributable to radiation exposure from computed tomography examinations in children. *Israel Medical Association Journal* 2007; 9:584-587.

Frush DP, Applegate K. Computed tomography and radiation: understanding the issues. *Journal of the American College of Radiology* 2004; 1:113-119.

Frush DP, Donnelly LF, Rosen NS. Computed tomography and radiation risks: What pediatric health care providers should know. *Pediatrics* 2003; 112:951-957.

Goske MJ, Applegate KE, Boylan J, et al. The 'Image Gently' campaign: increasing CT radiation dose awareness through a national education and awareness program. *Pediatric Radiology* 2008; 38:265-269.

Huda W, Vance A. Patient radiation doses from adult and pediatric CT. *American Journal of Roentgenology*

2007; 188:540-546.

Larson DB, Rader SB, Forman HP, Fenton LZ. Informing parents about CT radiation exposure in children: It's OK to tell them. *American Journal of Roentgenology* 2007; 189:271-275.

NAS. Health risks from exposure to low levels of ionizing radiation: BEIR VII phase 2. Washington D.C.: National Academy of Sciences, 2005.

Pierce DA, Preston DL. Radiation-related cancer risks at low doses among atomic bomb survivors. *Radiation Research* 2000; 154:178-186.

Preston DL, Ron E, Tokuoka S, et al. Solid cancer incidence in atomic bomb survivors: 1958-1998. *Radiation Research* 2007; 168:1-64.

Slovis TL. The ALARA (as low as reasonably achievable) concept in pediatric CT intelligent dose reduction. Multidisciplinary conference organized by the Society of Pediatric Radiology. August 18-19, 2001. *Pediatric Radiology* 2002; 32:217-317.

### Няколко полезни интернет страници:

[www.imagegently.org](http://www.imagegently.org)

[www.cancer.gov/cancertopics/causes/radiation-risks-pediatric-CT](http://www.cancer.gov/cancertopics/causes/radiation-risks-pediatric-CT)

[www.acr.org](http://www.acr.org)

<http://hps.org>

[www.rsna.org](http://www.rsna.org)

[www.radiologyinfo.org](http://www.radiologyinfo.org)