


Oddělení nukleární medicíny – PET centrum	Nemocnice Na Homolce Roentgenova 2 150 30 Praha 5	
Příloha č. 3 k SOP ONM-AMB-110: Informace pro gravidní pacientky PET centra		

Vážená paní / vážená slečno,

pokud jste absolvovala vyšetření na oddělení nukleární medicíny v době, kdy jste byla v počáteční fázi těhotenství, mohlo provedení vyšetření ovlivnit váš plod. Ačkoli je toto riziko pro většinu vyšetření velmi malé, rádi bychom Vás o těchto rizicích objektivně informovali, abychom předešli obavám a neodůvodněnému ukončení těhotenství.

### POTENCIÁLNÍ RIZIKA SPOJENÁ S OZÁŘENÍM V TĚHOTENSTVÍ


Vystavení nenarozeného dítěte ionizujícímu záření je nazýváno prenatalní radiační expozicí. Tato expozice může nastat, když je matka v době těhotenství vyšetřována nebo léčena externími zdroji ionizujícího záření (RTG, CT) nebo interními zdroji používanými v nukleární medicíně (radiofarmaka).

Ročně jsou na celém světě vyšetřovány tisíce žen v době těhotenství, jejich strach z následků vyšetření vede nejen k obavám o život dítěte po zbytek těhotenství, ale někdy i k neodůvodněným přerušením těhotenství. Pro převážnou většinu vyšetřovaných žen je riziko z ozáření plodu nevýznamné a je na stejné úrovni jako ozáření z jiných činností, např. od přírodního pozadí nebo dálkových letů letadlem. Je nutné si uvědomit, že řada poruch, které mohou vznikat v těhotenství v důsledku ozáření ionizujícím zářením, se vyskytuje i bez tohoto vlivu a obvykle nelze prokázat možný vliv ionizujícího záření. Tak např. samovolné potraty probíhají v prvních dvou týdnech s pravděpodobností větší než 25 %, výskyt genetických abnormalit je 4 - 10 %, nitroděložní retardace 4 - 5 % a výskyt velkých malformací 2 - 4 %. Nicméně tato stručná informace podává přehled o možných následcích z ozáření ionizujícím zářením.

Velikost poškození plodu je závislá především na velikosti dávky obdržené při vyšetření a na stupni těhotenství. První tři měsíce jsou nejrizikovější, později riziko klesá.

K pozorovatelným nebo statisticky prokazatelným účinkům dochází až po dávkách větších než 100 - 200 mSv. Tuto dávku není možné dosáhnout ani při třech CT vyšetřeních v oblasti pánve nebo při 20 diagnostických RTG vyšetřeních ve stejné oblasti. Je-li vyšetření prováděno na jiných částech těla (např. vyšetření mozku), dávky na plod se výrazně snižují se vzdáleností od plodu. Výše zmiňované úrovně dávek může být na oddělení nukleární medicíny dosaženo jen velmi vzácně při vyšetření pomocí radionuklidu s dlouhým poločasem přeměny (<sup>111</sup>In) nebo při několikanásobném opakování CT části vyšetření. Při ostatních vyšetřeních v PET centru Nemocnice Na Homolce jsou dávky podstatně nižší.

Účinky ionizujícího záření na plod můžeme v podstatě rozdělit do dvou kategorií: za prvé na deterministické, tj. takové, které se projeví přímo na plodu, resp. novorozenci prakticky po narození a za druhé na pozdní (stochastické = náhodné), které se projeví v průběhu života narozeného člověka nebo v jeho potomstvu. Přehled o prvním typu potenciálního poškození podává následující tabulka, kde jsou uvedeny možné hodnoty nárůstu rizika poruch v těhotenství způsobených určitou dávkou ionizujícího záření v závislosti na době od početí.

Oddělení nukleární medicíny – PET centrum	Nemocnice Na Homolce Roentgenova 2 150 30 Praha 5	
Příloha č. 3 k SOP ONM-AMB-110: Informace pro gravidní pacientky PET centra		


Tabulka 1: Přehled možných rizik spojených s určitou expozicí v různých stádiích těhotenství.

Gravidita [týdny]	Možný typ poruchy	Přirozený výskyt	Zvýšení rizika při dávce 100 mSv	Zvýšení rizika při dávce 1 mSv
0 - 2	Spontánní potrat a prenatální smrt	25 - 50%	0,50%	méně než 1 : 100 000
4 - 10	Růstová retardace	5%	0,01%	není
8 - 25	Mentální retardace	5%	0,01%	není
3 - 13	Karcinogeneze, leukemie	0,05%	0,02%	méně než 1 : 100 000
13 - 40	Karcinogeneze, leukemie	0,05%	0,02%	méně než 1 : 100 000
8 - 40	Redukce IQ	1%	0,01%	není

Z druhé skupiny rizik je nejdůležitějším riziko karcinogeneze (tj. potenciální vznik rakoviny), které je u plodu předpokládáno stejné jako u dětí ve věku 0 - 15 let. Normální výskyt zhoubných nádorů ve věkové kategorii 0 - 15 let jsou 1 - 3 smrtelné případy na 1 000 dětí. Nárůst rizika výskytu rakoviny všech druhů činí asi 0,1 % na dávku 100 mSv, tedy na hodnotu opět velmi obtížně prokazatelnou. Pochopitelně se zvyšující se dávkou se tato pravděpodobnost zvyšuje asi o 0,2 % na každých dalších 100 mSv. Dávky vyšší než 200 mSv však jsou dosahovány jen výjimečně při velmi speciálních vyšetřeních v oblasti pánve nebo při radioterapii.

**Závěrem** této stručné informace lze říci:

- Běžně obdržené dávky při vyšetření v době těhotenství jsou malé a jsou spojené s nízkým rizikem vzniku jak aktuálních, tak i pozdních účinků. Dávky, které obdrží plod při běžných vyšetřeních v PET centru Nemocnice Na Homolce (s výjimkou vzácně prováděného vyšetření s radioaktivním indiem <sup>111</sup>In), **zdaleka nedosahují 100 mSv**.
- Relativně vysoké dávky (100 - 1 000 mSv) obdržené v době těhotenství v posledních třech měsících těhotenství s největší pravděpodobností nezvýší procento malformací nebo defektů u novorozence vzhledem k tomu, že orgány jsou již vyvinuty.

Oddělení nukleární medicíny – PET centrum	Nemocnice Na Homolce Roentgenova 2 150 30 Praha 5	
Příloha č. 3 k SOP ONM-AMB-110: Informace pro gravidní pacientky PET centra		

- c) Dávky na plod v oblasti 100 mSv mohou mít za následek zvýšení individuálního rizika potenciálního vzniku rakoviny. Lze říci, že s pravděpodobností vyšší než 99 % se neprojeví zvýšením rizika leukémie nebo rakoviny.
- d) Ukončení těhotenství při dávkách nižších než 100 mSv, a to obdržených i v prvních třech měsících těhotenství, není lékařsky zdůvodněno zvýšeným rizikem potenciálního vlivu ionizujícího záření, a tudíž není doporučováno.
- e) Při obdržených dávkách nad 500 mSv v důsledku nezbytného, život zachraňujícího, výkonu v době těhotenství lze očekávat zvýšenou pravděpodobnost poškození plodu v závislosti na stadiu těhotenství a velikosti dávky.
- f) Pro dávky obdržené mezi 100 – 500 mSv je nutné riziko poškození plodu vždy posuzovat individuálně s přihlédnutím k době těhotenství a dalším faktorům.