

Röntgen und Schwangerschaft



Ingo Weygandt
Röntgendiagnostik
AK.St.Georg

Es geht um schwangere Frauen!

- die im Röntgen arbeiten
- Die wegen einer Erkrankung geröntgt werden müssen (Beschwerden / Unfälle)
- bei denen erst nach einer Strahlenexposition die Schwangerschaft festgestellt wird





Grundlagen

- 2-3 % aller Schwangerschaften enden mit Missbildungen
- Ein Abbruch der Schwangerschaft ist nur bei wesentlicher Risikoerhöhung gerechtfertigt
- Eine Risikoerhöhung von 50 % mehr als normal gilt als wesentlich (also rechnerisch 3 -4,5 %)



Schwellenwerte

Es gibt durch Röntgenstrahlen Effekte die jedoch nach Expertenmeinung unterhalb der Dosis von etwa 100 (50?) mSv nicht hervorgerufen werden

- Dies bedeutet, dass in der Röntgendiagnostik in mehr als 90 % der Untersuchungen kein Risiko für eine Fruchtschädigung vorliegt
- Für die Induktion vererbbarer Defekte und Malignome gibt es keine Schwellendosis

Phasen mit unterschiedlichem Risiko

Phase I

Bis zum 10. Tag nach Conception (Präimplantationsphase) gibt es den „Alles oder Nichts-Effekt“. Das bedeutet Absterben der befruchteten Eizelle oder normaler Schwangerschaftsverlauf .

Der untere Schwellenwert für dieses Risiko liegt bei 100 mSv

Phasen mit unterschiedlichem Risiko

Phase II

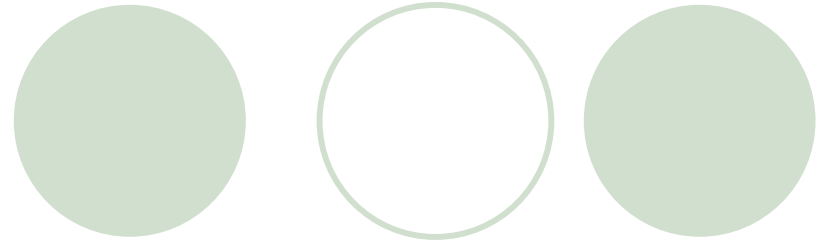
Von ca. 10. Tag bis Ende des 2. Monats (Hauptorganbildungsperiode) liegt das Hauptmissbildungsrisiko ebenfalls mit einem Schwellenwert von 100 mSv

Phasen mit unterschiedlichem Risiko

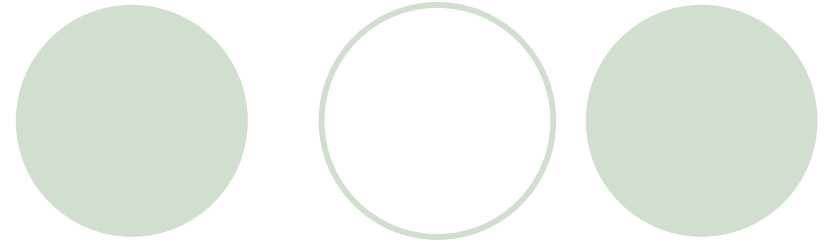
Phase III

Ab 3. Monat bis zur Geburt (Fetalperiode) gibt es weniger Missbildungen, eher Malignome. Hier gibt es keine Schwellenwerte, jedoch einen Risikokoeffizienten von 0,006 % pro mSv.

In dieser Phase besteht das Risiko einer geistigen Retardierung mit einem Schwellenwert von 300 mSv



Schwellenwerte



- In Bezug auf maligne Erkrankungen ist pränatal eine höhere Strahlenempfindlichkeit mit dem Faktor 2-3 anzunehmen wobei vermutlich das 1. Trimester der Schwangerschaft einem höheren Risiko unterliegt als die folgenden Trimester

Beispiel 1: 20 mSv Uterusdosis

- 0,3 % Risiko der Induktion maligner Erkrankung
- 0,02 % Risiko vererbbarer Defekte

Diese Werte liegen deutlich unterhalb
derjenigen Risiken einer normalen
Schwangerschaft !

Dosisabschätzung
Frau geb. 27.7.64

Urologie, UKE

ionisierenden Strahlen

- Nuklearmedizin 27.03.01 (4. SSW) Adolfstift
- I.v Urogramm 18.04.01 (8. SSW) Urologie
UKE
- ESWL 18.05.01 (12. SSW)? Urologie
UKE
- Kontrolle post ESWL 19.05.01 (12.SSW)
- Andere???
- Thorax?
- Retrogrades Pyelogramm?
- Frage in welcher SSW sind wir jetzt?

Segmentzintigraphie der Nieren und Clearance vom 27.03.01

- 172 MBq Tc 99m
- $0,057 \times 172\text{mSv} = 9,8\text{mSv}$

- Beitrag: 10mSv, 4.SSW

i.v. Urogramm, 18.04.01

- 2 Aufnahmen 30x40
 - 2 Aufnahmen 18x24
 - 1 Aufnahme 18x28
 - Annahme: 3 Aufnahmen haben die Frucht getroffen, d.h. $3 \times (1-) 2\text{mSv} = 6\text{mSv}$
-
- Beitrag: 6mSv

Post ESWL, 19.05.01

- 1 Leeraufnahme
- 2 Tomos
- Annahme: 1 Aufnahme hat die Frucht getroffen, d.h. $1 \times (1-) 2 \text{mSv}$

- Beitrag: 2mSv

ESWL, 10-18.05.01??

- 45dGy x cm² (telefonisch)
- Fragen
 - BV-Größe, z.B. 25cm
 - Einblendung, z.B. keine
- Fläche (πr^2): 450cm²
- Oberflächendosis 4,5Gy/450cm² = 10mGy, an der Frucht 2mGy

- Beitrag: 2mSv

Abschätzung

- Nuklearmedizin
- I.v. Urogramm
- Post ESWL
- ESWL

10mSv	4 SSW
6mSv	8 SSW
2mSv	12 SSW
2mSv	12 SSW

● Gesamt

20mSv

Beispiel 2 : 100 mSv Uterusdosis

- In der Präimplantationsphase 5 – 10 % Risiko für das Absterben des Embryos
- 10. Tag – 8. Woche 2,5 bis 5 % Missbildungsrisiko
- 8. – 15. Woche 2 – 4 % Risiko schwerer geistiger Retardierung (IQ-Reduktion 3 Punkte)
- 16. – 25. Woche 0,5 – 1 % Risiko schwerer geistiger Retardierung (IQ-Reduktion 1 Punkt)

Beispiel 2 : 100 mSv Uterusdosis

- 1,5 % Risiko für die Induktion maligner Erkrankungen
- 0,1 % Risiko für vererbare Defekte

Vorsichtsmassnahmen



- Am besten keine Strahlenexposition
- Wenn es geht, nur in den 10 Tagen nach einer Menstruation normaler Dauer und Intensität röntgen, wenn das Becken mitexponiert wird
- Untersuchung nur verschieben, wenn gegebenenfalls auch 9 Monate gewartet werden kann

Risikoeinschätzung nach Exposition

- Grobe Abschätzung nach Tabellen und Literatur
- Abschätzung durch Berechnung mit Standardwerten für Gerät und Patientin
- Berechnung mit geräte- und patientenspezifischen Messwerten

Risikoeinschätzung nach Exposition

- Phasenbestimmung
- Wenn sicher erst 8 Tage nach Konzeption vorliegen ist keine Dosisabschätzung nötig
- Liegt der Embryo/Fetus nicht im Nutzstrahlenbündel kann stets auf eine Dosis- und Risikoabschätzung verzichtet werden



Vorgehen nach Exposition

- Ergibt die grobe Abschätzung Dosiswerte bis 20 mSv ist keine weitere Dosisberechnung notwendig
- Erhält man bei der groben Abschätzung höhere Werte für die Uterusdosis als 20 mSv soll eine genauere Berechnung vorgenommen werden
- Bestimmung der Schwangerschaftsphase

Röntgenverordnung



- Schwangere Frauen dürfen nur nach Erlaubnis des fachkundigen Strahlenschutzverantwortlichen oder –beauftragten im Kontrollbereich arbeiten.
- Schwangere Frauen dürfen als helfende Person nur bei zwingenden Gründen den Kontrollbereich betreten.
- Sobald eine Frau ihren Arbeitgeber über die Schwangerschaft informiert hat, ist ihre Strahlenexposition wöchentlich zu ermitteln und ihr mitzuteilen

Äquivalentdosis in Patientenmitte

Patientendurchmesser				
Expositionsart	a.p.dünn 17 cm	a.p.mittel 22 cm	a.p.dick 26 cm	Seitlich 36 cm
Übersicht mit Raster	2,0 mSv	3,0 mSv	4,0 mSv	8,0 mSv
BV Aufnahme	0,4 mSv	0,6 mSv	0,8 mSv	1,6 mSv
Zielaufnahme unter DL	3,0 mSv	4,5 mSv	6,0 mSv	12,0 mSv

Belastung durch Computertomographie

- Höchste Belastung in der Diagnostik, jedoch gilt, je weiter das Untersuchungsgebiet vom Uterus entfernt ist, desto geringer das Risiko
- Ein CCT ist so deutlich weniger Risikobelastet, als ein Thorax-CT, auch wenn mit höherer Dosis gearbeitet werden muß
- Jedoch ist auch ein Thorax-CT für die Uterusdosis zu vernachlässigen

