DEUTSCHE RÖNTGENGESELLSCHAFT
Gesellschaft für medizinische Radiologie und bildgeführte Therapie e.V.

DGMP
Deutsche Gesellschaft für Medizinische Physik e.V.

Zur aktuellen Diskussion um CT-Untersuchungen bei Frauen im gebärfähigen Alter

Stellungnahme der Deutschen Röntgengesellschaft und der Deutschen Gesellschaft für Medizinische Physik

KEY MESSAGES

Das sind die publizierten Fakten:

- Eine aktuelle kanadische Kohortenstudie zeigt eine Assoziation zwischen der Durchführung von CT-Untersuchungen an Frauen im gebärfähigen Alter mit einer erhöhten Rate nachfolgender Fehlgeburten und kongenitaler Fehlbildungen. Konkret: Bei Frauen, die bis vier Wochen vor der Empfängnis eine CT-Untersuchung durchlaufen haben, waren Fehlgeburten und kindliche Fehlbildungen etwas häufiger beobachtet worden als bei Frauen, die nie eine CT Untersuchung erhalten hatten.
- Die Rate von Fehlgeburten war nach Absolvieren einer CT-Untersuchung minimal erhöht (1,01-fach), und etwas stärker nach 2 bzw. 3 und mehr CT-Untersuchungen (1,14 bzw. 1,19-fach) im Vergleich zu Frauen ohne CT-Untersuchung.
- Allerdings fand sich innerhalb der Gruppe der CT-untersuchten Frauen diese erhöhte Rate gleichermaßen bei Frauen, die eine CT im Becken-Bereich erhalten hatten wie auch bei Frauen, bei denen nur der Kopf untersucht worden war.

So deuten wir es:

- Eine Assoziation von CT-Untersuchung und Fehlgeburt- bzw. Fehlbildungsrate beweist keine Kausalität! Vielmehr waren die beiden Kohorten (Frauen mit CT-Untersuchung vs. Frauen ohne CT-Untersuchung) ja nicht gleich: CT-Untersuchungen – zumal an Frauen in gebärfähigem Alter – erfolgen nicht ohne rechtfertigende klinische Indikation. Mithin hatten <u>alle</u> Frauen in der CT-Gruppe eine bekannte Erkrankung oder mindestens eine klinische Symptomatik, die eine CT-Untersuchung gerechtfertigt hat – demgegenüber <u>keine</u> der Frauen in der Gruppe ohne CT. Die bei Frauen der CT-Gruppe bestehenden Erkrankungen selbst wie auch deren Behandlung können den Schwangerschaftsverlauf beeinflusst und Fehlbildungen verursacht haben.
- Dies würde auch die fehlende Korrelation zwischen pelviner Organdosis und Fehlbildungs- bzw. Fehlgeburtsrate erklären (d. h. erklären, warum alle Frauen in der CT-Gruppe eine erhöhte Fehlgeburt- und Fehlbildungsrate hatten, egal ob sie eine CT des Beckens oder des Kopfes erhalten hatten).
- Diese Interpretation ist durchaus auch mit der Beobachtung vereinbar, dass die Fehlbildungs- bzw. Fehlgeburts-Rate mit der Zahl der CT-Untersuchungen stieg. Denn obwohl dies als Dosis-Effekt gedeutet werden kann, so ist andererseits die Zahl der

durchlaufenen CT-Untersuchungen auch ein robuster Indikator für den Schweregrad und die Dauer einer Erkrankung.

- CT-Untersuchungen unterliegen in Deutschland strengen rechtlichen und fachlichen Anforderungen und erfolgen ausschließlich bei medizinischer Notwendigkeit. Moderne Technik, strenge Qualitätssicherung und konsequente Überwachung der Dosis durch Medizinphysik-Expertinnen und -Experten gewährleisten in Deutschland ein hohes Maß an Sicherheit.
- Die Studie umfasste Daten von CT-Untersuchungen bis zurück ins Jahr 2002. Moderne Geräte arbeiten mit deutlich reduzierten Strahlendosen, sodass eine Gleichsetzung älterer und aktueller Untersuchungen nicht ohne weiteres möglich ist.

DIE STUDIE

Die Diskussion um die Auswirkungen von Computertomografie (CT) auf die Gesundheit von Frauen mit Kinderwunsch hat in jüngster Zeit an Bedeutung gewonnen. Insbesondere mögliche Risiken für spätere Schwangerschaftsverläufe stehen dabei im Fokus. In einer aktuellen kanadischen Kohortenstudie (Annals of Internal Medicine (2025; DOI: 10.7326/ANNALS-24-03479) wurden die möglichen Risiken von Computertomografien (CT) für Frauen im gebärfähigen Alter beleuchtet. Die Datenbasis umfasst mehr als fünf Millionen Schwangerschaften zwischen 1992 und 2023. Die Daten zeigen nach Interpretation der Autoren, dass CT-Untersuchungen kurz vor der Empfängnis mit einem erhöhten Risiko für Fehlgeburten und Fehlbildungen einhergehen.

Konkret war die Rate von Fehlgeburten nach Absolvieren einer CT-Untersuchung nur minimal erhöht (1,01-fach), und etwas stärker nach 2 bzw. 3 und mehr CT-Untersuchungen (1,14-fach bzw. 1,19-fach) im Vergleich zu Frauen ohne CT.

Vor diesem Hintergrund möchten die Deutsche Röntgengesellschaft (DRG) und die Deutsche Gesellschaft für Medizinische Physik (DGMP) die aktuelle Datenlage einordnen und die Rahmenbedingungen für CT-Untersuchungen in Deutschland darstellen.

FACHLICHE EINORDNUNG

Die Auswirkungen von CT-Untersuchungen auf zukünftige (zum Untersuchungszeitpunkt nicht bestehende) Schwangerschaften sind bisher kaum erforscht. Eine Studie, die den Einfluss der Strahlendosis bei CT-Untersuchungen auf spätere Schwangerschaftsverläufe ermitteln kann, lag bislang nicht vor, weil in diesem Dosisbereich jedwede strahlenbedingten Effekte so gering sind, dass extrem hohe Fallzahlen erforderlich sind, um sie zu studieren. Der jetzt vorgelegten kanadischen Studie ist dies gelungen: Sie umfasst Daten aus einem Zeitraum von über 30 Jahren mit mehr als fünf Millionen Frauen.

Die Autoren schlossen alle Frauen ein, die zwischen 1992 und 2023 in der kanadischen Provinz Ontario schwanger waren, und ermittelten die Rate an Fehlgeburten sowie kindlicher Fehlbildungen bei diesen Frauen. Dann ermittelten sie, welche Frauen bis vier Wochen vor dem errechneten Empfängnis-Termin eine CT erhalten hatten (CT-Gruppe), und welche nicht (Gruppe ohne CT), und sie verglichen die Fehlgeburts- und Fehlbildungsrate beider Gruppen.

Innerhalb der Frauen der CT-Gruppe wurde nochmal analysiert, wie hoch die Fehlgeburts- und Fehlbildungs-Rate war, je nachdem ob die CT im Bereich der Reproduktionsorgane durchgeführt worden war (CT Abdomen/Becken/Lendenwirbelsäule) oder im Bereich des Kopfes.

Das Hauptproblem dieser Studie – und relevante Limitation ihrer Ergebnisse – ist, dass die beiden verglichenen Gruppen (Frauen mit CT vs. Frauen ohne CT) bezüglich ihrer Risiken keineswegs gleich verteilt waren – was aber notwendig wäre, um Fehlgeburts- und Fehlbildungsrate auf die CT-Untersuchung zurückführen zu können. Denn auch in Kanada wird eine CT-Untersuchung – zumal bei Frauen im gebärfähigen Alter – nicht grundlos durchgeführt. Vielmehr wird vor jeder CT-Untersuchung sorgfältig geprüft, ob die Untersuchung klinisch indiziert ist. Frauen in der CT-Gruppe werden also relevante Erkrankungen gehabt haben – oder mindestens klinische Symptome, die auf eine Erkrankung hinweisen, und die eine CT-Untersuchung gerechtfertigt haben.

Die Studie vergleicht also eine Gruppe von Frauen, die eine Erkrankung hatten oder klinische Symptome dafür aufwiesen (nämlich die CT-Gruppe) mit einer Gruppe von Frauen, die keine Erkrankung hatten, oder jedenfalls keine bekannte oder keine, die eine CT-Untersuchung gerechtfertigt hätte.

Diese Unterschiede werden in der Studie nicht dargestellt, weil Informationen über die jeweiligen Erkrankungen bzw. Gründe für die CT-Untersuchungen nicht erfasst wurden.

Erfasst (und in der Studie dargelegt) wurden lediglich die Daten, die für beide Gruppen gleichermaßen vorlagen, also allgemeine Risikofaktoren wie z.B. Adipositas und Rauchen, sowie Daten, die üblicherweise bei Schwangeren ermittelt werden, also Diabetes, sexuell übertragbare Infektionen, Endometriose, oder Schilddrüsenerkrankungen. Aber selbst für

diese allgemeinen Faktoren unterschieden sich die Frauen in der CT-Gruppe von den Frauen in der „Nicht-CT-Gruppe“. Was wiederum plausibel ist, da solche Risikofaktoren auch zu Erkrankungen führen, die ihrerseits zur Notwendigkeit von CT-Diagnostik führen.

Zusammenfassend müssen alle Frauen in der CT-Gruppe eine bekannte Erkrankung oder mindestens eine klinische Symptomatik gehabt haben, die eine CT-Untersuchung gerechtfertigt hat – demgegenüber offenbar keine der Frauen in der Gruppe ohne CT (wenn man davon ausgehen darf, dass Frauen in Ontario gleichermaßen Zugang zu CT-Diagnostik haben, sollten sie sie aus klinischen Gründen benötigen, was im kanadischen Gesundheitssystem anzunehmen ist). Die bei Frauen der CT-Gruppe bestehenden Erkrankungen selbst wie auch deren Behandlung können jedoch den Schwangerschaftsverlauf maßgeblich beeinflusst und Fehlgeburten und Fehlbildungen verursacht haben.

Besonders aufschlussreich ist daher auch der Vergleich der Fehlgeburt- und Fehlbildungsrate von Frauen, bei denen Uterus und Ovarien direkt exponiert waren, im Vergleich zu Frauen, die lediglich ein Kopf-CT durchliefen. Denn auch bei Frauen, die nur einer sehr geringen Streustrahlung ausgesetzt war, zeigte sich dieselbe erhöhte Fehlgeburts- und Fehlbildungsrate wie bei Frauen, deren reproduktiven Organe selbst exponiert waren. Das weist darauf hin, dass die Strahlenexposition allein nicht die einzige Ursache bzw. nicht die Hauptursache für nachfolgende Fehlgeburten oder Fehlbildungen gewesen sein kann – sondern die in der Studie nicht erfassten Erkrankungen der Frauen, die eine CT durchlaufen haben.

Auch die Tatsache, dass die Rate an Fehlgeburten und Fehlbildungen mit der Anzahl der CT-Untersuchungen bei Frauen höher war, belegt keinen „Dosis-Effekt“ auf Fehlgeburts- und Fehlbildungsrate. Denn auch die Erkrankungen von Frauen, die drei oder mehr CTs erhalten haben, wird schwerer und/oder langwieriger gewesen sein als die von Frauen, die „nur“ eine CT durchlaufen haben. Die Zahl an CT-Untersuchungen ist ein guter Indikator für den Schweregrad einer Erkrankung.

Kurz: Eine Assoziation von CT-Untersuchung und Fehlgeburt- bzw. Fehlbildungsrate beweist noch keine Kausalität. Vielmehr kann die beobachtete Assoziation auch auf einen dritten Faktor zurückzuführen sein – nämlich eine vorliegende schwere Erkrankung und deren Behandlung.

Natürlich sind weitere Studien zu den Auswirkungen von CT-Untersuchungen bei Frauen im gebärfähigen Alter sinnvoll und notwendig. Besonders wichtig wäre eine genauere Untersuchung des zeitlichen Zusammenhangs zwischen CT und Empfängnis, da die Daten darauf hindeuten, dass das Risiko für Fehlgeburten insbesondere bei CT-Aufnahmen im Zeitraum von vier bis acht Wochen vor der Konzeption erhöht ist. Eine solch erhöhte Rate wäre grundsätzlich auch dadurch zu erklären, dass der Zeitpunkt der Empfängnis nicht immer genau zu ermitteln ist, so dass in dieser Subgruppe möglicherweise auch Frauen vertreten waren, bei denen trotz bereits bestehender, aber der Patientin (noch) nicht bekannter Schwangerschaft eine CT durchgeführt worden ist. Die Autoren haben verschiedene Maßnahmen getroffen, um genau das sorgfältig zu vermeiden – was aber auch zeigt, dass sie sich dieses Problems bewusst waren. Wie effektiv diese Maßnahmen waren, ist kaum zu klären.

Die wesentliche Konklusion diesbezüglich besteht darin, bestehende Regeln der CT-Diagnostik einzuhalten, die Indikation zu CT-Untersuchungen bei Frauen in gebärfähigem Alter kritisch zu prüfen und entsprechende Tests zu empfehlen, wenn eine Schwangerschaft möglich ist.

CT-Untersuchungen unterliegen in Deutschland strengen rechtlichen und fachlichen Anforderungen und erfolgen ausschließlich bei medizinischer Notwendigkeit. Sie dürfen nur durchgeführt werden, wenn zuvor eine rechtfertigende Indikation gestellt wurde. Dies obliegt einer Radiologin oder einem Radiologen, die die notwendige Qualifikation besitzen, den Nutzen der Anwendung ionisierender Strahlung im Verhältnis zum Risiko zu beurteilen – und die wissen, ob andere Untersuchungsmodalitäten, die ohne ionisierende Strahlung auskommen (zum Beispiel die Magnetresonanztomografie, MRT) genauso oder besser in der Lage sind, die jeweilige klinische Frage zu beantworten. Dabei ist auch zu prüfen, ob alternative Verfahren mit geringerer oder ohne Strahlenexposition möglich sind. Die Hürden für eine CT-Indikation sind daher entsprechend hoch. Besonders in der Notfalldiagnostik und in der onkologischen Bildgebung ist die CT jedoch unverzichtbar.

Im Vergleich zu anderen Verfahren wie konventionellem Röntgen, Ultraschall oder Magnetresonanztomografie weist die Computertomografie eine höhere bzw. überhaupt eine Strahlenexposition auf. Allerdings hat sich die Gerätetechnik in den letzten Jahrzehnten erheblich weiterentwickelt: Die Bildqualität ist gestiegen, während die Strahlendosis pro Untersuchung deutlich gesunken ist. Typische effektive Dosen entsprechen heute ungefähr der natürlichen Strahlenexposition, der Menschen in Deutschland in einem Zeitraum von ein bis fünf Jahren ausgesetzt sind. Da bekannte deterministische Strahlenschäden Schwellenwerte aufweisen, die deutlich oberhalb der bei CT verwendeten Strahlendosen liegen, treten Fehlbildungen oder Fehlgeburten durch CT-Strahlung nur zufällig und mit geringer Wahrscheinlichkeit auf. Dennoch steigt das Risiko mit der Höhe der Strahlendosis.

Der Betrieb von CT-Geräten in Deutschland unterliegt strengen gesetzlichen Vorgaben. Die Geräte müssen zugelassen sein, regelmäßig gewartet, qualitätsgesichert und unabhängig überprüft werden. Auch die Strahlendosen müssen laufend kontrolliert und mit Referenzwerten abgeglichen werden. Dafür sind besonders ausgebildete Medizinphysik-Expertinnen und -Experten gesetzlich vorgeschrieben. Zusätzlich werden Patientenaufnahmen und die technische Qualitätssicherung durch unabhängige Stellen geprüft.

Ionisierende Strahlung kann grundsätzlich Zellen schädigen. Die genauen Mechanismen, die zwischen einer Strahlenexposition vor einer Schwangerschaft und möglichen Fehlgeburten oder Fehlbildungen wirken, sind bislang unzureichend verstanden und sollten interdisziplinär weiter erforscht werden. Alternativen wie konventionelles Röntgen, Ultraschall oder MRT werden stets in der Indikationsstellung vom Radiologen berücksichtigt. Doch jede Bildgebungsmethode hat ihre Vor- und Nachteile, und in vielen klinischen Fragestellungen, insbesondere in der Notfallmedizin und der Onkologie, bleibt die CT der diagnostische Goldstandard.