

6. Zusammenfassung

Die Digitalisierung hat seit Anfang der 80er Jahre Einzug in die Radiologie gehalten. Heute erstreckt sich die Anwendung in der Humanmedizin über fast alle Bereiche der bildgebenden Diagnostik.

Bei dieser neuen Röntgentechnik wird anstatt eines lichtempfindlichen Röntgenfilmes eine wiederverwendbare Bildplatte, die mit Speicherphosphor beschichtet ist, benutzt. Die Röntgenenergie wird dabei in Form eines latenten Bildes gespeichert. Die menügesteuerte Auslesung der Bildinformation erfolgt mit Hilfe eines Laserstrahles, dem sich eine analog - digital - Umwandlung anschließt. Das elektronische Bildsignal wird dann zu einer Bearbeitungsstation geschickt, an der eine elektronische Nachbearbeitung manuell möglich ist.

Mit der vorliegenden Untersuchung wurde die Anwendung der digitalen Radiographie auf der Basis von Speicherphosphoren bei Hund und Katze erarbeitet. Dazu wurde die Nachbearbeitung der Aufnahmen optimiert und unter bestimmten Menüs nach Körpergewicht und zu röntgender Körperregion in einer Software gespeichert. Die bisherige Belichtungstabelle wurde überprüft und mit dem Bestreben einer Dosissenkung angepaßt. Den Abschluß der Untersuchung bildete die Auswertung des Vergleichs konventioneller und digitaler Röntgenaufnahmen von sechs verschiedenen Körperregionen, die von acht erfahrenen Diagnostikern unabhängig in einer Blindstudie beurteilt wurden.

Jedes Röntgenbild nachträglich zu verändern, ist für den klinischen Routinebetrieb zeitaufwendig und muß daher auf komplizierte Fälle beschränkt bleiben. Es erwies sich deshalb als zweckmäßig, die einzelnen Körperregionen verschiedenen Menüs zuzuordnen, die nach Patientengewicht unterteilt, erstellt wurden. Die optimale Kombination der Bearbeitungsalgorithmen wurde für jedes Menü anhand von zehn Aufnahmen kontrolliert.

Die Bearbeitung der Aufnahmen erfolgte an einer Bearbeitungsstation mittels folgender Bearbeitungsalgorithmen: Dichtekurve, Kantenkontrast, Breitenreduzierung, Rauschunterdrückung, MUSI-kontrast und Fenstertechnik.

Der neuartigen Bildverarbeitung mußte die Expositions-dosis angepaßt werden. Das führte für einige Körperregionen zu einer Erhöhung der Strahlendosis, was zum Teil durch die Einsparung an Wiederholungsaufnahmen, infolge der digitalen Nachbearbeitungsmöglichkeit, ausgeglichen wird. Auch die Erweiterung des Expositionsspielraumes durch einen größeren Darstellungsbereich unterschiedlicher Dichtevarianzen verschiedener Organstrukturen, bewirkt eine weitgehende Unabhängigkeit der Bildqualität von der Strahlendosis. Dadurch sind teilweise Mehrfachaufnahmen von einer Körperregion entbehrlich.

Die Röntgenbildqualität beider Systeme wurde hinsichtlich diagnostisch wichtiger Bilddetails von acht ausgewählten Tierärzten bewertet. Die gutachterliche Bewertung erfolgte blind und unabhängig nach einer Skala von 1 bis 3. Übereinstimmend stellte sich heraus, daß bei der Beurteilung des Bildgesamteindruckes die digitalen Aufnahmen eindeutig denen mit der konventionellen Technik erstellten Aufnahmen, vorgezogen wurden. Als entscheidender Vorteil der DR wurde festgestellt, daß in einer Aufnahme sowohl Skelettanteile als auch Weichteilgewebe so abgebildet werden können, daß eine diagnostische Auswertung beider Strukturen auf demselben Bild möglich ist. Hinzu kommt eine verbesserte Detailerkennbarkeit, die schlecht wahrnehmbare Bildbestandteile hervorhebt. Dadurch werden pathologische Strukturen sicherer erkannt, und in diesem Zusammenhang die richtige Diagnose leichter gestellt.

Als nachteilig erwies sich die für den Umgang mit der digitalen Technik etwas aufwendige Personaleinweisung sowie die anfängliche Fehleranfälligkeit des technischen Geräteparks.

Insgesamt läßt sich festhalten, daß die digitale Radiographie - insbesondere das ADC-System der Firma Agfa - bei Hund und Katze sowohl für Weichteil- als auch für Skelettaufnahmen verwendet werden kann. Die Abbildungsqualität auf der Hardcopy ist dabei der konventionellen Technik überlegen. Für spezifische Fragestellungen, wie z. B. die Erkennbarkeit mediastinaler Strukturen, läßt sich durch gezielte Bildnachbearbeitung ein deutlicher diagnostischer Gewinn erzielen.

Durch die elektronische Archivierung auf optischen Speichermedien können die Kosten für den Ausdruck einer Hardcopy und der Platz für die zu archivierenden Bilder eingespart werden. Die Vernetzung des Klinikprogramms mit dem Radiographiesystem kann die

Kommunikation mit anderen Kliniken und Tierärzten erleichtern, sobald sich die digitale Technik auch in der Veterinärmedizin weiter verbreitet hat.

Christine Ebermaier

Comparative examination of conventional and digital radiography in dogs and cats

7. Summary

Since the eighties digital imaging has become part of radiology.

Today in human medicine the new method is used clinically for almost all projection radiographic studies.

The new digital technique works with reusable photo-stimulable phosphor screens to substitute for conventional screen-film combinations. The absorbed energy is saved as a latent image. After finishing the menu-orientated read-out process by a laser beam, the image is digitized by an analogue-digital converter. Afterwards the electronic signal is automatically send to the workstation, where the post processing parameters can be changed manually.

In this study the application of storage phosphor radiography in dogs and cats has been acquired. According to body weight and region an optimal parameter selection for the post-processing of digital radiographic images in dogs and cats was developed. The previous exposure dosls-table was checked and adjusted with the attempt to reduce the dosis. Finally a comparison of conventional with digital radiographs of six different body-regions, which were independent judged in a blind-study by eight experienced clinicians, was evaluated.

Changing the parameter-set manually for every image takes too much time, so that it will be used only for complicated cases. The body-regions were sorted in several menus, subdivided after weight. The saved appropriate parameter-set was controlled on ten images for every menu.

The following algorithms of the digital system were used at the workstation: gradation-curve, edge-contrast, latitude-reduction, noise reduction, MUSI-contrast and window-lewelling.

Adjusting the exposure dose to the new image-processing led to an increase of the dosage for some body-regions. However, this is partially compensated by a reduction of repeat shots (opportunity of post-processing). The image quality is widley independent of the exposure dose, due to a larger representation range of different density-variations. Thus, second shots of one body-region are partially dispensable.

In a blind-study eight Veterinarians rated independently the image quality of both systems in regard to diagnostically important details, using a three-point scoring system. Unanimous the total image impression of the digital radiographs was judged superior as compared to the conventional technique. The possibility to represent both, soft tissue and bone structures, in one image is an decisive advantage of the DR. Additionally visibility of subtle structures is improved.

The time consuming user-introduction and numerous technical defects at the beginning prove to be disadvantageous.

Summarizing DR – in particular the ADC-system by Agfa, can be used in skeletal- and soft tissue- radiographs in dogs and cats. The digital hardcopy-quality of the ADC-system by Agfa is superior compared to the conventional method. For special questions like the mediastinum in chest imaging, individual post-processing can reach more diagnostic information.

Costs and storage can be saved in archiving radiographs electronically on optical discs. With a connection between the hospital information system (HIS) and the radiographic information system (RIS) a communication with other hospitals and veterinarians will be possible, if the digital technique will be spread out in veterinary medicine.