

Jan Kopriva • Jan Žižka

GIẢI PHẪU CT VÀ MRI XƯƠNG THÁI DƯƠNG

Hướng dẫn thu ảnh 3D

Biên dịch: Ths. Bs. Lê Quang Hưng

 Springer

ENT TÔI YÊU

Jan Kopřiva, MD
Department of Radiology
University Hospital Hradec Králové
Hradec Králové
Czech Republic

Jan Žižka, MD, PhD
Department of Radiology
University Hospital Hradec Králové
Charles University in Prague
Faculty of Medicine in Hradec Králové
Hradec Králové
Czech Republic

ISBN 978-3-319-08241-7 ISBN 978-3-319-08242-4 (eBook)
DOI 10.1007/978-3-319-08242-4
Springer Cham Heidelberg New York Dordrecht London

Library of Congress Control Number: 2014954745

© Springer International Publishing Switzerland 2015

This work is subject to copyright. All rights are reserved by the Publisher, whether the whole or part of the material is concerned, specifically the rights of translation, reprinting, reuse of illustrations, recitation, broadcasting, reproduction on microfilms or in any other physical way, and transmission or information storage and retrieval, electronic adaptation, computer software, or by similar or dissimilar methodology now known or hereafter developed. Exempted from this legal reservation are brief excerpts in connection with reviews or scholarly analysis or material supplied specifically for the purpose of being entered and executed on a computer system, for exclusive use by the purchaser of the work. Duplication of this publication or parts thereof is permitted only under the provisions of the Copyright Law of the Publisher's location, in its current version, and permission for use must always be obtained from Springer. Permissions for use may be obtained through RightsLink at the Copyright Clearance Center. Violations are liable to prosecution under the respective Copyright Law.

The use of general descriptive names, registered names, trademarks, service marks, etc. in this publication does not imply, even in the absence of a specific statement, that such names are exempt from the relevant protective laws and regulations and therefore free for general use.

While the advice and information in this book are believed to be true and accurate at the date of publication, neither the authors nor the editors nor the publisher can accept any legal responsibility for any errors or omissions that may be made. The publisher makes no warranty, express or implied, with respect to the material contained herein.

Printed on acid-free paper

Springer is part of Springer Science+Business Media (www.springer.com)

Lời Nhắn Gửi Của Dịch Giả

Xin chào các bạn độc giả. Tôi là Bác sĩ Lê Quang Hưng, trưởng khoa Tai Mũi Họng bệnh viện Hợp Lực, Thanh Hóa. Ngày hôm nay, tôi lấy làm vinh hạnh giới thiệu đến các bạn cuốn sách: “Giải phẫu CT và MRI xương thái dương” của 2 tác giả Jan Kopriva và Jan Žizka.

Trước khi đọc cuốn sách này, tôi cũng như nhiều bạn khi mới tiếp cận về chuyên ngành tai mũi họng và chẩn đoán hình ảnh, đều không biết nhiều về giải phẫu hình ảnh xương thái dương. Một buổi chiều mùa đông năm 2017, khi đang dịch cuốn “Temporal Bone Imaging” của Marc Lemmerling – 1 cuốn sách được coi là “bảo tàng bệnh học” về xương thái dương, tôi nhận thấy thật khó khăn để có thể hiểu hết các chi tiết giải phẫu hình ảnh xương thái dương. Tôi đã tham khảo nhiều cuốn Atlas giải phẫu đầu mặt cổ, nhiều cuốn CT và MRI về đầu mặt cổ, nhưng chưa có cuốn sách nào ưng ý. Và mọi chuyện đã hoàn toàn thay đổi khi tôi tìm thấy cuốn sách này.

Cuốn sách đã cung cấp cho tôi một lượng lớn kiến thức về các mốc giải phẫu trên 3 mặt phẳng, giúp tôi thấy được vẻ đẹp huyền bí nhưng cũng đầy khó khăn của xương thái dương khi phải tiếp cận nó trên lâm sàng. Hình ảnh sắc nét, cùng với các mốc giải phẫu chi tiết; tất cả gói gọn lại trong một cuốn sách về giải phẫu CT và MRI xương thái dương, đã cho tôi một góc nhìn chuẩn mực trước khi tiếp cận với xương thái dương - một vẻ đẹp đầy thử thách nhưng không kém phần thú vị.

Trong phạm vi dịch thuật, tôi luôn cố gắng hết mình để có thể việt hóa tốt nhất về mặt ngữ nghĩa của các thuật ngữ, song kiến thức thật rộng lớn, nên không thể tránh khỏi những sai sót. Vì vậy, tôi mong được bạn đọc đón nhận và đóng góp ý kiến, để tôi có thể chỉnh sửa cho những bản dịch sau hoàn thiện hơn. Rất mong được bạn đọc nhận xét đánh giá thẳng thắn!

Tôi xin gửi lời cảm ơn đặc biệt đến đồng nghiệp của tôi, bác sĩ Đào Hải Long, đã cùng tôi hoàn thiện cuốn sách. Tôi xin chân thành cảm ơn các thành viên của ENT TỐI YẾU, các bạn độc giả, đặc biệt là những bạn luôn đam mê với bộ môn tai mũi họng nói chung và chuyên ngành tai nói riêng.

Ths. Bs. Lê Quang Hưng

LỜI NÓI ĐẦU

Hiểu về giải phẫu của xương thái dương luôn đã, đang và sẽ là một nhiệm vụ khó khăn đối với các bác sĩ thuộc nhiều chuyên ngành khác nhau: X quang, tai mũi họng, phẫu thuật thần kinh hoặc giải phẫu.

Giải phẫu CBCT và MRI của Jan Kopřiva và Jan Žižka là một bản đồ toàn diện về giải phẫu X quang của xương thái dương. Tất cả các cấu trúc giải phẫu quan trọng của xương thái dương được chú thích chính xác và chi tiết trên ba mặt phẳng tiêu chuẩn.

Cá nhân tôi đề nghị tiến hành một cuộc khảo sát kỹ lưỡng về các hình ảnh đen trắng trong atlas CT và MRI cho mọi bác sĩ quan tâm đến trường hợp cụ thể. Các kiến thức được trình bày tạo thành một nền tảng cơ bản đơn thuần trong kinh nghiệm dần dần có được trong CT và MRI lâm sàng của xương thái dương.

Cuốn atlas này có thể hỗ trợ thúc đẩy các cuộc tham vấn và thảo luận giữa bác sĩ X quang và bác sĩ tai, vì chỉ có hai cặp mắt và hai bộ não riêng lẻ dẫn đến sự hiểu biết thực sự về vẻ đẹp phức tạp của xương thái dương, nơi quan điểm của bác sĩ X quang đen trắng biến thành một bức tranh lâm sàng chẩn đoán bệnh chính xác đầy màu sắc.

Hradec Králové, Czech Republic

Viktor Chrobok, MD, PhD

ĐỀ TỰA

Vài năm trước, tôi được giáo sư Viktor Chrobok, trưởng khoa Phẫu thuật đầu và cổ, Bệnh viện đại học Hradec Králové, yêu cầu chuẩn bị một tài liệu giáo dục về giải phẫu xương thái dương. Vào thời điểm đó, tôi khó có thể lường trước được xương thái dương sẽ ảnh hưởng đến cuộc sống của tôi đến mức nào. Xương thái dương, là nỗi sợ hãi của nhiều sinh viên giải phẫu cũng như bác sĩ X-quang hoặc phẫu thuật đầu cổ, là bạn đồng hành của họ trong những đêm mất ngủ vì sách giáo khoa giải phẫu; là xương phức tạp và khó hiểu nhất của cơ thể con người.

Kiến thức giải phẫu là điều kiện cơ bản cho chẩn đoán đúng. Tôi cảm thấy hạnh phúc khi đạt được kỹ năng sau học bổng 2 năm tại khoa giải phẫu trường đại học y khoa Charles ở Hradec Králové. Tôi đã nắm lấy cơ hội để đào sâu kiến thức về sự sắp xếp mốc giải phẫu tai giữa trong các khóa học xương thái dương do Giáo sư Viktor Chrobok dạy. Sau này khi tôi (đã là bác sĩ X quang) tập trung sự quan tâm chuyên môn của mình vào các chi tiết về giải phẫu CT xương thái dương, tôi chỉ đơn giản là không tìm thấy một cuốn sách giáo khoa nào đề cập đầy đủ đến chủ đề phức tạp này. Và điều này, trên thực tế, hóa ra là vấn đề chính khi khởi đầu tôi làm tập atlas này.

Hradec Králové, Czech Republic

Jan Kopřiva, MD

Phạm Vi Kiến Thức

Một thực tế không thể chối cãi là kiến thức về giải phẫu là một trong những nền tảng của y học lâm sàng. Ngày nay, với sự tiến bộ của các kỹ thuật vi phẫu và phương thức hình ảnh tiên tiến, điều này được áp dụng cho các chuyên ngành phẫu thuật cũng như X quang nhiều hơn bao giờ hết. Sự quen thuộc với các cấu trúc giải phẫu quan trọng và các mối quan hệ về mặt địa hình cơ bản của chúng là cần thiết để sử dụng hiệu quả cuốn atlas này, vốn không phải là một nguồn thông tin cơ bản đáng khao khát của sinh viên y khoa. Đó là lý do tại sao chúng tôi lại chưa cho vào các bản dựng 3D hiện đang rất phổ biến và ấn tượng, mà chủ yếu là những thứ phù hợp nhất để biểu thị giải phẫu bề mặt của xương thái dương: chủ đề này sẽ được bao quát rộng rãi bởi sách giáo khoa và bản đồ tương ứng.

Mục tiêu chính của chúng tôi là cung cấp cho người đọc giải phẫu hình ảnh xương thái dương chi tiết theo cách tương tự như nó được hiển thị thường xuyên trên các bảng điều khiển xem DICOM hiện đại, với một loạt lát cắt dưới 1 mm theo hướng tiêu chuẩn.

Lời Cảm Ơn

Chúng tôi xin chân thành cảm ơn Giáo sư-Tiến sĩ Viktor Chrobok, người đã đặt nền móng cho cuốn atlas này, và các đồng nghiệp của chúng tôi, tiến sĩ Zdeněk Bělobrádek và Jiří Vaňásek đã hỗ trợ kỹ thuật. Chúng tôi đặc biệt cảm ơn Olga Čermáková vì sự giúp đỡ tận tình trong việc thiết kế bố cục đồ họa của cuốn sách.

Viết Tắt

AA	anterior ampulla (bóng trước)
AAA	aditus ad antrum đường vào hang chũm, còn gọi là sào đạo
ACN	accessory nerve (dây TK phụ) n.XI (dây XI)
ACP	air cell of the pyramid (tế bào mòm tháp)
AE	anterior epitympanum (thượng nhĩ trước)
AICA	anterior inferior cerebellar artery (động mạch tiểu não trước dưới)
AN	abducens nerve (dây TK vận nhãn) n.VI (dây VI)
AOA	anterior osseous ampulla (bóng xương trước) còn viết là ampulla ossea anterior
ASC	anterior semicircular canal (ống bán khuyên trước) còn gọi là superior semicircular canal
BA	basilar artery (động mạch nền)
BI	body of incus (thân xương đe) còn gọi là corpus incudis
BSL	bony spiral lamina (lá xoắn xương) còn gọi là lamina spiralis ossea hoặc osseous spiral lamina
CA	cochlear area (vùng ốc tai) đường vào dây ốc tai (cochlear nerve), một phần của dây VIII
CAC	carotid canal (ống cảnh) chứa động mạch cảnh trong (internal carotid artery)
CAQ	cochlear aqueduct (ống ốc tai) còn gọi là perilymphatic duct hoặc aquaeductus cochleae
CAT	cochlea – apical turn (vòng đỉnh ốc tai)
CBT	cochlea – basilar turn (vòng đáy ốc tai)
CCR	common crus (trụ chung)
CE	cerebellum (tiểu não)
CJS	caroticojugular spine (gai động tĩnh mạch cảnh)
CMT	cochlea – middle turn (vòng giữa ốc tai)
CN	cochlear nerve (dây TK ốc tai) một phần của dây VIII

COC	common osseous crus (trụ xương chung)
COCA	condylar canal (ống lồi cầu) liên kết giữa tĩnh mạch trong và ngoài sọ
CP	cochleariform process (mỏm thìa)
CPC	cerebellopontine cistern (bể cầu tiểu não)
CTAT	crista transversa – anterior epitympanum (mào ngang – thượng nhĩ trước)
E	epitympanum (thượng nhĩ) còn gọi là attic
EAC	external auditory canal (ống tai ngoài)
EACA	external aperture of the cochlear aqueduct (lỗ ngoài cống tiền đình)
EOVA	external opening of the vestibular aqueduct (lỗ ngoài cống ốc tai)
ET	Eustachian tube (vòi Eustachian)
FAC	falx cerebelli (liềm tiểu não)
FC	flocculus (nhung não)
FL	foramen lacerum (lỗ rách trước hay lỗ xé)
FN	facial nerve (dây TK mặt) dây VII
FNA	facial nerve area (vùng TK mặt) đường vào dây TK mặt
FNCLS	facial nerve canal – labyrinthine segment (Ống TK mặt – đoạn mê nhĩ) chứa đoạn mê nhĩ của TK mặt
FNCMS	facial nerve canal – mastoid segment (Ống TK mặt – đoạn chũm) chứa đoạn chũm của TK mặt
FNCTS	facial nerve canal – tympanic segment (Ống TK mặt – đoạn nhĩ) chứa đoạn nhĩ của TK mặt
FNES	facial nerve – extracranial segment (TK mặt – đoạn ngoài sọ)
FNFG	facial nerve first genu (gối TK mặt thứ nhất)
FNSG	facial nerve second genu (gối TK mặt thứ hai)
FO	foramen ovale (lỗ bầu dục) chứa mandibular nerve (TK hàm dưới)
FP	foramen petrosum (lỗ đá) chứa lesser petrosal nerve (TK đá bé)
FR	facial recess (ngách mặt)
FS	foramen spinosum (lỗ gai) chứa middle meningeal artery (động mạch não giữa)
FV	fourth ventricle (não thất IV)
GF	geniculate fossa (hố hạch gối) chứa geniculate ganglion (hạch gối)
GIPS	groove of the inferior petrosal sinus (rãnh xoang đá dưới) chứa inferior petrosal sinus (xoang tĩnh mạch đá dưới)
GN	glossopharyngeal nerve (dây TK lưỡi hầu) dây IX

GSS	groove of the sigmoid sinus (rãnh xoang sigma)
GWS	greater wing of sphenoid (cánh lớn xoang bướm)
HC	hypoglossal canal (ống hạ thiệt) chứa dây TK sọ XII và venous plexus (đám rối tĩnh mạch)
HN	hypoglossal nerve (dây hạ thiệt) dây XII
HT	hypotympanum (hạ nhĩ)
I	incus (xương đe)
IAC	internal auditory canal (ống tai trong)
IACF	internal auditory canal – fundus (đáy ống tai trong)
IAM	internal auditory canal – meatus (lỗ ống tai trong)
ILP	incus – long process (trụ dài xương đe)
IMJ	incudomalleal joint (khớp búa đe)
ISJ	incudostapedial joint (khớp đe đập)
ISP	incus – short process (trụ ngắn xương đe) Còn gọi là short crus hoặc limb
IVA	inferior vestibular area (vùng tiền đình dưới) đường vào saccular nerve (dây cầu nang)
JB	jugular bulb (hành tĩnh mạch cảnh)
JF	jugular foramen (lỗ tĩnh mạch cảnh)
JFPN	lỗ tĩnh mạch cảnh – vùng trước trong (pars nervosa)
JFPV	lỗ tĩnh mạch cảnh – vùng sau ngoài (pars vascularis)
JS	jugular spine (mỏm cảnh)
KS	Koerner's septum (vách Koerner)
LA	lateral ampulla (bóng ngoài)
LOA	lateral osseous ampulla (bóng xương ngoài)
LP	lenticular process (mỏm đậu)
LPE	lateral posterior epitympanum (thượng nhĩ sau ngoài)
LSC	lateral semicircular canal (ống bán khuyên ngoài) còn gọi là horizontal hoặc external semicircular canal
MA	mastoid antrum (hang chũm), hoặc antrum mastoidium
MAC	mastoid air cells (thông bào xương chũm hoặc thông bào chũm)
MACA	mastoid canaliculus (rãnh chũm) chứa auricular branch (nhánh tai) của vagus nerve (TK phế vị)
MAN	mastoid notch (khuyết chũm)
MAP	malleus – anterior process (xương búa – mỏm trước)
MCBS	mastoid cells bony septa (vách xương thông bào chũm)
MCF	middle cranial fossa (hố não giữa)
MCP	middle cerebellar peduncle (Cuống tiểu não giữa)
MET	mesotympanum (trung nhĩ)
MF	mandibular fossa (hõm khớp)
MH	malleus – head (đầu xương búa)
MHA	malleus – handle (cán xương búa)
MHE	mandible – head (đầu xương hàm dưới)
MLP	malleus – lateral process (xương búa – mỏm ngoài)

MN	malleus – neck (cổ xương búa)
MNE	mandible – neck (cổ xương hàm dưới)
MO	medulla oblongata (hành não)
MOD	modiolus (trụ ốc)
MP	mastoid process (mỏm chũm)
MPE	medial posterior epitympanum (thượng nhĩ sau trong)
OB	occipital bone (xương chẩm)
OMS	occipitomastoid suture (đường khớp chẩm – chũm)
OW	oval window (cửa sổ bầu dục)
OWN	oval window niche (lỗ cửa sổ bầu dục)
P	promontory (Ụ nhô)
PC	petromastoid canal (ống đá chum) chứa subarcuate artery and vein (động tĩnh mạch dưới dây chằng cung)
PCF	posterior cranial fossa (hố não sau)
PCP	posterior clinoid process (mỏm yên sau)
PE	petrous part of the temporal bone (phần đá xương thái dương)
PLSC	prominence of the lateral semicircular canal (lồi ống bán khuyên ngoài)
PMC	premedullary cistern (bể trước hành tủy, hay perimedullary cistern)
PMSTB	posteromedial surface of the temporal bone (bề mặt sau trong xương thái dương)
PNS	pons (cầu não)
PO	ponticulus (cầu sau của cửa sổ bầu dục)
POA	posterior osseous ampulla (bóng xương sau)
POF	petrooccipital fissure (rãnh đá chẩm)
POT	posterior tympanum (nhĩ sau)
PPC	prepontine cistern (bể trước cầu não)
PS	Prussak's space (túi Prussak)
PSC	posterior semicircular canal (ống bán khuyên sau)
PT	protympanum (trước nhĩ)
PTF	petrotympanic fissure (rãnh đá nhĩ) còn gọi là glaserian, là đường ra của chorda tympani (thừng nhĩ)
PYE	pyramidal eminence (mỏm tháp)
RW	round window (cửa sổ tròn)
RWN	round window niche (lỗ cửa sổ tròn)
SAC	stapes – anterior crus (xương bàn đạp – trụ trước)
SAF	subarcuate fossa (hố dưới cung) lối vào ống đá chũm (petromastoid canal)
SC	simple crus (trụ đơn)
SCT	scutum (tường thượng nhĩ)
SIC	singular canal (ống đơn) đường vào TK bóng sau (posterior ampullar nerve)
SIT	sinus tympani (xoang nhĩ)
SM	stapedius muscle (cơ bàn đạp)
SMF	stylomastoid foramen (lỗ trám chũm)

SN	saccular nerve một phần của dây VIII, còn gọi là nhánh dưới của dây TK tiền đình, từ cầu nang (sacculle) và bóng sau.
SOC	simple osseous crus (trụ xương đơn)
SP	styloid process (mõm trâm)
SPC	stapes – posterior crus (xương bàn đạp – trụ sau)
SPF	sphenopetrosal fissure (rãnh đá bướm)
SPS	sphenoidal sinus (xoang bướm)
SQP	squamous part of the temporal bone (phần vẩy xương thái dương) Còn gọi là squama temporalis (traị thái dương)
SQT	squama temporalis (traị thái dương) Còn gọi là phần vẩy xương thái dương
SSS	sphenosquamosal suture (đường khớp bướm traị)
STH	stapes – head (đầu xương bàn đạp)
SU	subiculum (bờ sau cửa sổ tròn)
SVA	superior vestibular area (vùng tiền đình trước) đường vào của dây utriculo-ampullar (nhánh dưới TK tiền đình)
TC	tympanic canaliculus (rãnh nhĩ) chứa thần kinh nhĩ (tympanic nerve) và động mạch nhĩ dưới (inferior tympanic artery)
TCR	transverse crest (mào ngang) Còn gọi là crista transversa
TL	temporal lobe (thùy thái dương)
TM	tympanic membrane (màng nhĩ)
TMF	tympanomastoid fissure (rãnh nhĩ chũm)
TN	trigeminal nerve (dây TK sinh ba) dây V
TSF	tympanosquamous fissure (rãnh nhĩ traị)
TTM	tensor tympani muscle (cơ căng màng nhĩ)
TTMT	tensor tympani muscle – tendon (cân cơ căng màng nhĩ)
UAN	utriculo-ampullar nerve một phần của dây VIII, còn gọi là nhánh trên của TK tiền đình, từ soan nang (utricle) và bóng trước ngoài
V	vestibule (tiền đình)
VA	vertebral artery (động mạch đốt sống)
VAQ	vestibular aqueduct (cống tiền đình)
VCN	vestibulocochlear nerve (thần kinh tiền đình ốc tai) dây VIII
VER	vestibule – elliptical recess (tiền đình – ngách bầu dục)
VN	vagus nerve (dây TK phế vị) dây X
VSR	vestibule – spherical recess (tiền đình – ngách cầu)
ZP	zygomatic process (mỏm gò má)

Mục Lục

Phần I Các vấn đề hình ảnh

1	Chất lượng hình ảnh và liều bức xạ.....	3
1.1	MDCT.....	3
1.2	MRI.....	5

Phần II Hình ảnh

2	HRCT Axial định dạng lại.....	9
3	HRCT Coronal định dạng lại.....	61
4	HRCT Stenvers định dạng lại.....	113
5	MRI Axial các lát cắt	157
	Tài liệu tham khảo	193
	Chỉ mục	195

Giới thiệu

Bạn đọc thân mến!

Có hai lý do khiến cuốn sách này ra đời: sự tiến bộ và lan rộng của công nghệ MDCT và sự thiếu các ấn phẩm tương tự trên thị trường. Mục đích chính của cuốn sách này là cung cấp cho người đọc cái nhìn toàn diện, có hệ thống và chủ đề về giải phẫu xương thái dương từ góc độ của các phương pháp hình ảnh tiên tiến, cụ thể là MDCT và MRI. Chúng tôi đã dự định cung cấp cho người đọc những bộ dữ liệu hình ảnh hoàn chỉnh bao gồm các lát cắt CT và MRI có độ phân giải cao với độ dày dưới milimet, được trình bày giống như cách chúng hiện ra từ máy quét MDCT và MRI hiện đại, với tất cả các cấu trúc giải phẫu được chú thích. Đây là lý do tại sao chúng tôi không đưa bất kỳ phần mô học, hay biến thể phát triển hoặc điều kiện bệnh lý vào cuốn sách này, vì chúng sẽ được thảo luận ở nơi khác.

Cuốn sách hướng đến chủ yếu là các bác sĩ X quang, mặc dù chúng tôi hy vọng rằng nó cũng có thể cung cấp thông tin có giá trị cho các bác sĩ phẫu thuật đầu và cổ, bác sĩ phẫu thuật thần kinh cũng như các nhà giải phẫu học.

Các tác giả

Phần I

Hình ảnh

Chương 1

Chất lượng hình ảnh và liều bức xạ

Vì giải phẫu của xương thái dương gồm các cấu trúc rất nhỏ, nên kỹ thuật hình ảnh có độ phân giải cao là điều kiện tiên quyết để có được kết quả chẩn đoán đầy đủ. Trong nhiều thập kỷ, người ta đã nỗ lực nhằm mục đích tối đa hóa độ phân giải cũng như giảm thiểu độ nhiễu của hình ảnh.

1.1 MDCT

Trong trường hợp CT độ phân giải cao (HRCT) của tháp (pyramid), các giao thức chụp CT thường được kết hợp với liều bức xạ tương đối cao (ví dụ hằng số phát tia hiệu dụng là 320 mAs [effective tube current-time product, là tích số (product) của dòng bóng phát (tube current, đơn vị mA) và thời gian phát tia (exposure time, gọi tắt là time, đơn vị “s”)] và điện áp bóng cực đại là 120 kVp), mang lại chỉ số liều CT (CT dose index volume, viết tắt CTDI_{vol}, là liều xạ đưa vào bệnh nhân trong 1 vòng quét) đạt tới 75 mGy (miliGray). Các thông số chụp CT này bằng hoặc thậm chí vượt quá các giao thức chụp CT vùng đầu thông thường. Ngoài ra, các giao thức chụp có cài đặt điện áp bóng là 140 kVp thường vượt quá giá trị CTDI_{vol} là 90 mGy, do đó làm tăng thêm lượng tải bức xạ ở gần/trong khu vực của thủy tinh thể (eye lens), khiến cho đây là cơ quan có nguy cơ gặp nguy hiểm cao nhất về tổn thương do bức xạ trong chụp CT scan đầu người lớn. Cũng cần lưu ý rằng phần lớn các giao thức chụp CT đa dây xoắn ốc (helical MDCT hoặc spiral MDCT) vùng đầu hiện tại không sử dụng hoặc thậm chí không cho phép dùng Gantry nghiêng [Gantry là khoang máy hình tròn gồm cụm phát (bóng phát tia X) và bộ thu tín hiệu tia X (detector)]. Do đó, thủy tinh thể thường xuyên tiếp xúc với chùm tia chính trong cả quy trình chụp MDCT vùng đầu và xương thái dương. Hơn nữa, theo quy ước (convention), các máy chụp MDCT được trang bị ít hơn 16 dây cũng không được sử dụng gantry nghiêng, nên hình CT vùng đầu thường được thu thập riêng biệt từ các nghiên cứu HRCT về xương thái dương, do đó gần như tăng gấp đôi liều bức xạ vào thủy tinh thể.

Theo công bố mới nhất về các đáp ứng mô do Ủy ban Quốc tế về Bảo vệ Phóng xạ (International Commission on Radiological Protection - ICRP) ban hành, ngưỡng hấp thụ của thủy tinh thể đã giảm từ 2,0 xuống 0,5 Gy để giảm thiểu nguy cơ phát triển đục thủy tinh thể (cataract) do phóng xạ.

Trong khi các biện pháp bảo vệ khỏi bức xạ và các nguyên tắc ALARA (as low as reasonably achievable - thấp nhất có thể thực hiện được một cách hợp lý) thúc giục chúng

tôi giảm thiểu liều bức xạ, thì các quy trình chụp CT nêu ở trên và số lượng các quy trình chụp CT khác đang liên tục tăng trên toàn thế giới, lại hành động ngược lại.

May mắn thay, các máy chụp MDCT tiên tiến cung cấp nhiều tùy chọn về cách giảm liều bức xạ hiệu quả mà không làm giảm độ phân giải và hiệu suất chẩn đoán. Đầu tiên, là các bộ thu nhận tia X của chúng có chiều rộng dưới milimet (0,5 - 0,6 mm) cho phép thu được các bộ dữ liệu đo thể tích 3D có độ phân giải cao: do đó, độ chuẩn trực (collimation) dưới milimet cần thiết cho HRCT sẽ tự động có sẵn trong mỗi lần thu nhận MDCT [Độ chuẩn trực của chùm tia X là mức độ vuông góc của chùm tia X trung tâm với bộ phận thu nhận tia, được đánh giá qua độ lệch chuẩn trực (là độ lệch của tia trung tâm khỏi hướng vuông góc với bộ phận thu nhận tia)]. Thứ hai, là tăng hiệu quả lượng tử của các bộ phận thu nhận tia X hiện tại cho phép giảm thông số kVp và mAs trong tất cả các hoạt động chụp CT mà không làm tăng đáng kể độ nhiễu hình ảnh. Thứ ba, các kỹ thuật mới trong tái tạo hình ảnh CT lặp đi lặp lại cho hiệu quả trong cải thiện độ nhiễu hình ảnh thấp vốn có và đã chứng minh có khả năng giảm phơi nhiễm bức xạ hàng chục phần trăm khi so sánh với phép chiếu ngược có lọc (filtered back projection) tiêu chuẩn đã thống trị công nghệ CT trong hơn ba thập kỷ.

Do đó, các hệ thống MDCT hiện tại thường có khả năng tái tạo lại hình ảnh HRCT của nền sọ và thấp với độ phân giải đẳng hướng [isotropic resolution, trong đó thuật ngữ đẳng hướng có nghĩa là các voxel (là các đơn vị điểm ảnh trên hình CT/MRI, tương ứng với pixel trên hình ảnh thông thường) được tạo ra bởi phép thu 3D giống nhau theo từng hướng, giả sử 0,6mm x 0,6mm x 0,6mm, cho phép các hình ảnh được định dạng lại với độ phân giải bằng nhau theo bất kỳ hướng nào] dưới milimet ở mọi lần chụp CT đầu thông thường, với liều giảm rõ rệt so với tiêu chuẩn quy ước (CTDIvol \approx 60 mGy) mà không phải tải thêm bức xạ, vì đã có sẵn dữ liệu thô có độ chuẩn trực mỏng (thin collimation raw data) và thuật toán tái tạo độ phân giải cao (là sharp kernel hay bone kernel - dịch là thuật toán dựng hình tần số cao). [Trong CT, dữ liệu thô khi chụp được sẽ được phân tích tái tạo qua nhiều tùy chọn thuật toán, trong đó có các kiểu thuật toán là standard kernel (thuật toán tần số thấp, cho ra hình ảnh mờ nhưng không nhiễu) và bone kernel (còn gọi là sharp kernel - thuật toán tần số cao, cho hình ảnh sắc nét nhưng kèm theo độ nhiễu)].

Mục đích của chúng tôi nhằm chứng minh rằng: với việc áp dụng các biện pháp phòng ngừa đầy đủ tập trung vào việc giảm liều bức xạ, việc có được các bộ dữ liệu thể tích 3D cung cấp cả độ phân giải cao lẫn chất lượng hình ảnh chẩn đoán đầy đủ là khả thi. Chúng tôi muốn khuyến khích người dùng máy quét MDCT tiên tiến thu thập dữ liệu hình ảnh cho cả nghiên cứu xương não và xương thái dương trong một lần chụp CT xoắn ốc, để tránh phải chụp thêm xương thái dương trong MDCT đầu thông thường và giảm thiểu tác động của liều bức xạ.

Giao thức chúng tôi thường xuyên sử dụng ở viện nghiên cứu của mình để chụp MDCT đầu xoắn ốc không cấp cứu là: kết hợp thuật toán tái tạo lặp lại (iterative reconstruction algorithm) với biến điệu tự động dòng bóng phát (automatic tube current modulation) và giảm các thông số mAs quy chiếu để giảm cả liều bức xạ hiệu dụng và đặc biệt là liều bức xạ nội tạng vào thủy tinh thể. Khi so sánh với Tiêu chí Chất lượng của Ủy ban Châu Âu về MDCT lấy CTDIvol là 60 mGy làm tiêu chuẩn tham chiếu cho chụp đầu, giao thức của chúng tôi giảm được 53% liều xạ so với tiêu chuẩn tham chiếu (28,2 mGy so với 60 mGy).

Tất cả các lần chụp HRCT hiển thị trong cuốn sách này đều ở chế độ xoắn ốc, không có Gantry nghiêng, trên máy quét MDCT nguồn đơn với các thông số sau: độ chuẩn trực $2 \times 64 \times 0,6$ mm, điện áp bóng 120 kV, pitch 0,55 (Pitch là tỷ lệ giữa tốc độ di chuyển bàn bệnh nhân nằm với độ rộng của bộ chuẩn trực, cũng chính là độ dày lớp cắt, trong mỗi tương quan với thời gian quét 360 độ của bóng X quang), thời gian xoay 1 giây và giá trị mAs tham chiếu chất lượng đặt 240 mAs. Thuật toán tái tạo cấu trúc lặp lại được đặt thành J70s để chụp HRCT của thấp (hoặc J30s để chụp não). Độ dày lát cắt của tất cả các lần quét HRCT được hiển thị trong sách là 0,6 mm với khoảng tái tạo là 0,4 mm. Liều bức xạ hiệu dụng trung bình của giao thức này là 1,18 mSv. Liều bức xạ nội tạng trung bình tới thủy tinh thể là 31,9 mGy.

Một thực tế bất lợi là liều bức xạ y tế trung bình cho dân số các quốc gia phát triển nhất cho thấy sự gia tăng vài trăm % trong một thế hệ. Các tác giả muốn chứng minh rằng việc sử

dụng hợp lý các chiến lược giảm liều bức xạ có khả năng giảm liều bức xạ đáng kể, cụ thể là giảm liều bức xạ nội tạng đưa vào thủy tinh thể, nơi có độ nhạy phóng xạ cao hơn so với suy nghĩ trước đây. Hiệu quả hiệp đồng của các kỹ thuật tiên tiến được sử dụng cho phép chúng tôi thường xuyên chụp MDCT đầu xoắn ốc mà chỉ dùng 47% liều bức xạ tiêu chuẩn, kèm theo có được HRCT chất lượng cao của tháp một cách miễn phí trong mọi lần chụp MDCT đầu thông thường.

1.2 MRI

MRI bổ sung thông tin cho HRCT, với hình ảnh tuyệt vời của các dây thần kinh sọ và cấu trúc chứa chất lỏng ở tai trong, do đó hoàn thiện thông tin về xương có được từ MDCT với thành phần thần kinh não có sẵn.

Về cơ bản, có hai loại chuỗi xung MRI phù hợp để chụp hình ảnh độ phân giải cao của dây thần kinh sọ và giải phẫu tai trong, đó là: **chuỗi xung điểm vang thang từ 3D trạng thái cân bằng và ổn định** (balanced steady-state 3D gradient echo, trong đó gradient echo - GRE là điểm vang thang từ; chuỗi xung này được gọi dưới các tên thương mại như CISS - tên gọi máy MRI của hãng Siemens, FIESTA - hãng GE, bFFE - hãng Philips) và **chuỗi xung điểm vang spin nhanh 3D** (3D fast/turbo spin echo - FSE/TSE, chuỗi xung này được gọi dưới các tên thương mại như SPACE - hãng Siemens, VISTA - hãng Philips, CUBE - hãng GE; là loại VFA - variable flip angle, nghĩa là loại chuỗi xung thay đổi được góc lật) với từ hóa dọc (longitudinal magnetization) được phục hồi nhân tạo giúp giữ thời gian thu ảnh trong phạm vi chấp nhận được (có tên thương mại là RESTORE - hãng Siemens, DRIVE - hãng Philips, FRFSE-XL - hãng GE, FIESTA). Cả hai phương pháp đều mang lại kết quả tương tự với thời gian thu ảnh tương đương; tuy nhiên, các kỹ thuật 3D FSE/TSE ít bị xuất hiện các yếu tố lỗi bất thường mà bản chất có độ cảm từ (inherent susceptibility artefacts, trong đó susceptibility còn gọi là hệ số từ hóa, ký hiệu χ , đặc trưng cho mức độ hấp thụ từ tính của vật liệu hay độ nhạy với từ của vật liệu, trong trường hợp này thể hiện qua các vệt đen, các sọc nhiễu...trên phim MRI), là yếu tố có thể làm giảm chất lượng hình ảnh các cấu trúc lân cận của xương.

Sẽ là khả thi khi đạt được độ phân giải dưới milimet mà đủ sánh được với độ phân giải của MDCT ở cả ba mặt phẳng mà các hệ thống MRI hiện tại đang sử dụng. Hình ảnh MRI trình bày trong cuốn sách này đã được thu bởi hệ thống chụp MRI lâm sàng 1,5T với các thông số sau: TR = 1.400 ms, TE hiệu dụng = 259 ms, chiều dài xung điểm vang (ETL) = 85, hệ số PAT = 2, kích thước điểm ảnh là $0,6 \times 0,6 \times 0,6$ mm và thời gian thu ảnh là 6:00 phút. (TR là time of repetition, có thể dịch là thời kích, thời gian lặp lại xung hay chu kỳ tạo ảnh, đơn vị là miligiây, quyết định đặc tính của T1 trên ảnh MRI. TE là time of echo, có thể dịch là thời vang, hay thời gian thu tín hiệu, đơn vị miligiây, quyết định đặc tính của T2 trên ảnh MRI. Chiều dài xung điểm vang, là turbo factor hay echo train length - ETL, là số lượng điểm vang trong một xung thu nhận được sau một lần phát xung kích thích. Hệ số PAT - Parallel acquisition technique factor, là hệ số kỹ thuật thu ảnh song song; hệ số này càng cao thì thời gian thu ảnh - acquisition time càng thấp; là hệ số nhằm cải thiện nhược điểm chính của MRI là tốn nhiều thời gian thu ảnh hơn CT).