

# Long-Term Follow-Up Guidelines for Survivors of Childhood, Adolescent, and Young Adult Cancers

Version 3.0 – October 2008



[www.survivorshipguidelines.org](http://www.survivorshipguidelines.org)

Copyright 2008 © Children's Oncology Group

All rights reserved worldwide



**重要:まず最初にお読みください。**

The COG Leadership and the COG Long-Term Follow-Up Guidelines Core Committee have reviewed your request to translate the Children's Oncology Group's Long-Term Follow-Up Guidelines and Health Links into Japanese. We hereby grant permission to translate Version 3.0 of these documents. Please be aware that the content of these documents is time-sensitive, and we are granting permission for translation of Version 3.0 only. You should monitor the electronic posting of these documents ([www.survivorshipguidelines.org](http://www.survivorshipguidelines.org)) and contact us again when a new version is posted in order to obtain permission to update the Japanese translations to the newer versions as they become available. Please incorporate the following disclaimer into your translated materials:

"This text was adapted from the original (American) English language version of the Children's Oncology Group (COG) Long-Term Follow-Up Guidelines for Survivors of Childhood, Adolescent, and Young Adult Cancers, Version 3.0, and related Health Links, translated into Japanese with permission from the COG. Neither COG, nor its affiliated organizations, researchers, or other persons are responsible for translation errors or misinterpretations contained in any translated versions. Please note that any disclaimer contained in the original version is incorporated by reference into the translated versions referenced above. The original version of the COG Long-Term Follow-Up Guidelines for Survivors of Childhood, Adolescent, and Young Adult Cancers, and related Health Links can be downloaded at [www.survivorshipguidelines.org](http://www.survivorshipguidelines.org)."

We commend you on your efforts to disseminate information relevant to long-term follow-up in childhood cancer survivors to the JPLSG membership and send best wishes to you and your colleagues as you move forward with this work. If you have any questions, please do not hesitate to contact us.

Sincerely,

Smita Bhatia, MD, MPH on behalf of the COG Long-Term Follow-Up Guidelines Core Committee

Gregory H. Reaman, MD and Peter C. Adamson, MD on behalf of the COG Leadership

放射線治療

各患者が受けた放射線治療に基づき、関連する最適なセクションの選択

全体を通して:

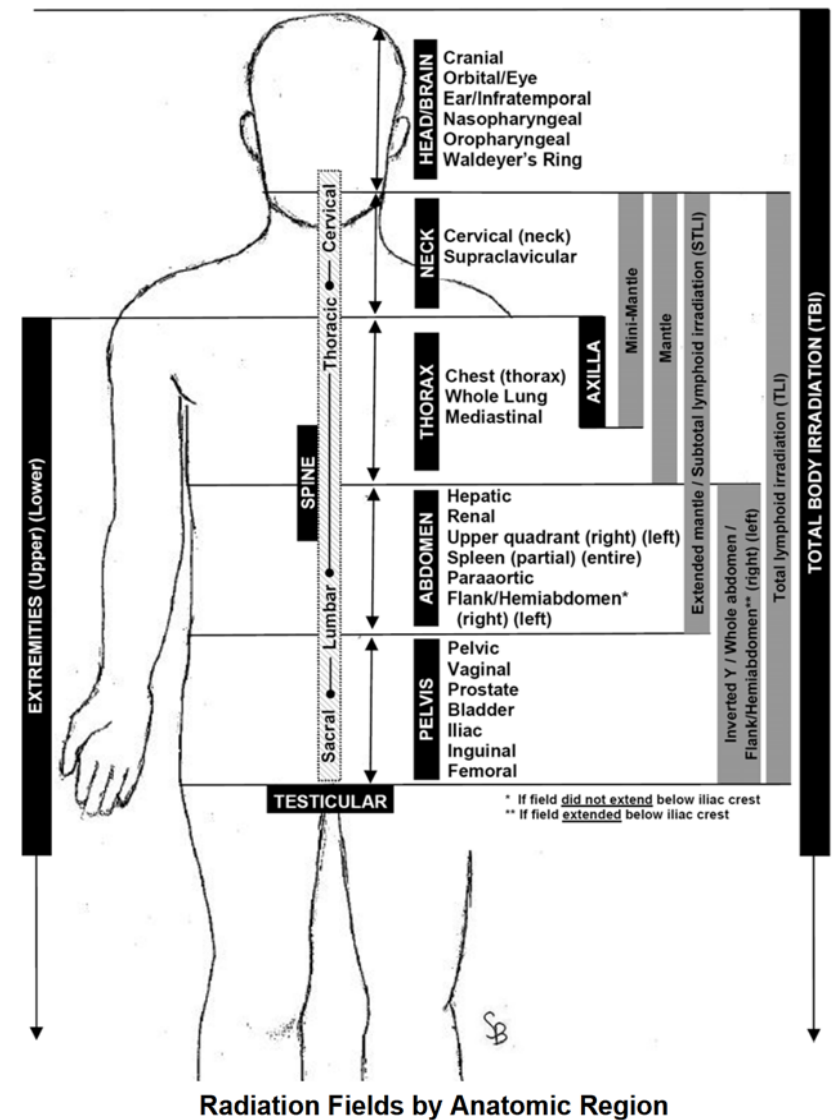
- ・ COG長期フォローアップガイドライン(セクション 38-91)では、放射線関連セクションを解剖学的分類によって、頭部から下方に向かって区分している。各解剖学的領域と照射野への曝露に関連する詳細は、付録 I にある“放射線治療に関する手引き (*Radiation Reference Guide*)”から得られる。
- ・ 各患者に必要な検査ガイドラインのセクションナンバーは、“放射線治療に関する手引き”と共に、付録 I の“患者別のガイドライン識別ツール (*Patient-Specific Guideline Identification Tool*)”によっても検索できる。

リスクとなる放射線照射線量の判断基準:

放射線治療の影響に関するCOG長期フォローアップガイドラインの中には、照射線量を明記したセクションもあるが、これらは各患者に必要な検査を推奨するために、関連する晩期合併症リスクとなる最少線量を示したものである。最適なセクションを見つけ出すには、各患者が曝露した照射線量に基づき、以下の点を考慮する必要がある(付録 I の“放射線治療に関する手引き (*Radiation Reference Guide*)”を例として参照)。

最少線量が示されているセクションは、以下の患者だけに適用する:

1. どの照射野であっても、関連ガイドラインセクションに特定された照射野に示された最少線量以上<sup>†</sup>を照射した患者、もしくは
  2. 関連照射野(いかなる照射野でも)への照射に加えて、脊髄照射<sup>‡</sup>and/or TBIを併用し、その総線量が示された最少線量以上<sup>§</sup>の患者、
- † 各照射野の総照射線量は追加照射があった場合、その線量も含まれる。1 回の放射線治療課程で、ガイドラインに提示されている照射野二カ所以上の照射を行った場合は(脊髄照射、TBI を除く)、**最も多い線量を照射した照射野の線量を採択し**、それに基づいて適合するガイドラインセクションを選ぶ。**ただし:同じ照射野へ、同時期でない放射線治療を行った場合(診断時と再発時)、各照射線量を合計して、それに適合するセクションを選ぶ。**
- ‡ ガイドラインのセクション(65~68、73、91)で示されている脊髄領域への照射線量は、最大量を採択する。
- § 全肺への照射があった場合、セクション(65~68、73、91)に従い最少線量を採択する。

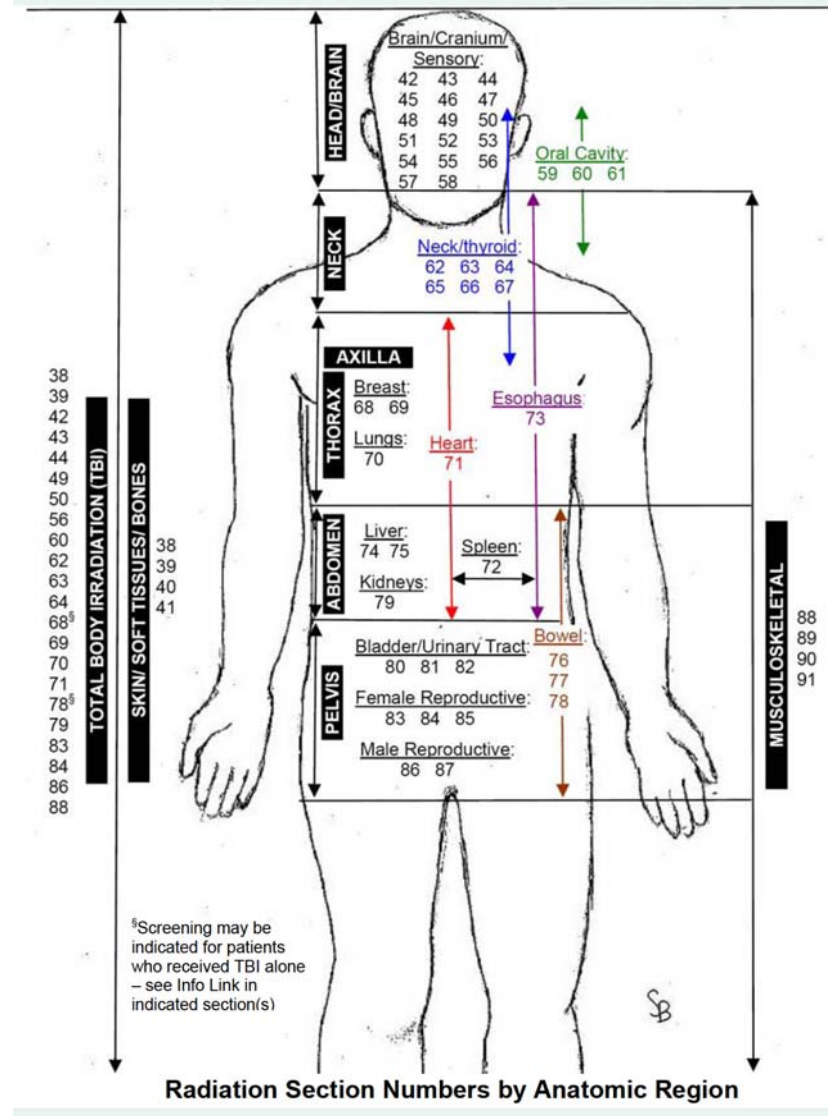


放射線治療

解剖学的分類に基づいた照射野

注:

- ・ 右図は COG 長期フォローアップガイドラインでの関連セクションを示す。
- ・ 放射線照射野は解剖学的分類に基づき頭部から下方へと示した。
- ・ 矢印は放射線治療の影響が及ぶと思われる身体組織と臓器(例: 口腔、頸部/甲状腺、心臓、食道、そして腸)の範囲を示した。
- ・ 関連ガイドラインで示されている最少照射線量の詳細についてはガイドライン 91 ページを参照
- ・ 照射線量の評価例や身体各部位の図など、さらに詳しい説明は、“Radiation Reference Guide”(付録 I)で得られる。
- ・ “放射線治療に関する手引き (Radiation Reference Guide)”と共に、付録 I にある患者別ガイドライン識別ツール (Patient-Specific Guideline Identification Tool) を使用すれば、各患者に最適な検査の詳細を得、ガイドラインのセクション番号を決定するのに役立つ。



放射線治療					全照射野 (TBIを含む)	
Sec#	照射部位	起こりうる晩期合併症	リスク因子	高リスク因子	定期的評価	健康相談と考慮すべきこと
38	<b>全照射野 (TBIを含む)</b>  <b>Info Link:</b> 放射線が及ぼす毒性の基本因子は、分割照射の1日における線量、患者の治療時年齢、使用した放射線の種類によって異なる。患者の成長の完了、あるいは一定の年齢以上に達するまでは、毒性の影響は現れない。	<b>二次的な良性もしくは悪性腫瘍</b> 照射した部位、またはその周辺  <b>Info Link:</b> 両眼、あるいは遺伝性(生殖細胞系列変異)の網膜芽腫の患者には二次がん発症のリスクがさらに高まる。	<b>患者因子</b> がん遺伝子(例:p53、RB1,NF1)治療時年齢が低い  <b>治療因子</b> 大量累積照射線量照射体積(ポリウム)が大きいアルキル化剤を使用	<b>治療因子</b> 常用電圧放射線(Orthovoltage radiation - 1970年より以前は一般的に使用されており、皮膚や骨に放射線が届くよう大量の線量となった)	<b>診察所見</b> 照射した部位の皮膚、軟部組織の視診と触診。 年1回  <b>スクリーニング</b> <b>治療したポリウム(体積)を基としたその他の検査</b> 各照射野によって異なるためCOGの推奨を参考	<b>Health Links</b> <b>がん発症リスクの低減</b>  <b>より詳細な検査・介入</b> ・臨床症状が認められる場合、外科医 and/ or 腫瘍専門医の相談。  <b>関連分野</b> 二次がん <b>カテゴリー</b> 1
<ul style="list-style-type: none"> <li>● 本セクションで説明している照射野に関しては付録 I の“放射線治療に関する手引き(Radiation Reference Guide)”を参照、</li> <li>● 患者個々に、セクション番号毎の個別スクリーニングガイドラインを適応する場合は、付録 I の“患者個別ガイドライン識別ツール(Patient-Specific Guideline Identification Tool)”を参照</li> </ul>						

**セクション 38 参考文献**

Baker KS, DeFor TE, Burns LJ, Ramsay NK, Neglia JP, Robison LL. New malignancies after blood or marrow stem-cell transplantation in children and adults: incidence and risk factors. *J Clin Oncol.* Apr 1 2003;21(7):1352-1358.

Bhatia S, Louie AD, Bhatia R, et al. Solid cancers after bone marrow transplantation. *J Clin Oncol.* Jan 15 2001;19(2):464-471.

Bhatia S, Yasui Y, Robison LL, et al. High risk of subsequent neoplasms continues with extended follow-up of childhood Hodgkin's disease: report from the Late Effects Study Group. *J Clin Oncol.* Dec 1 2003;21(23):4386-4394.

Fletcher O, Easton D, Anderson K, Gilham C, Jay M, Peto J. Lifetime risks of common cancers among retinoblastoma survivors. *J Natl Cancer Inst.* Mar 3 2004;96(5):357-363.

Forrest DL, Nevill TJ, Naiman SC, et al. Second malignancy following high-dose therapy and autologous stem cell transplantation: incidence and risk factor analysis. *Bone Marrow Transplant.* Nov 2003;32(9):915-923.

Howe R, Micallef IN, Inwards DJ, et al. Secondary myelodysplastic syndrome and acute myelogenous leukemia are significant complications following autologous stem cell transplantation for lymphoma. *Bone Marrow Transplant.* Aug 2003;32(3):317-324.

Kolb HJ, Socie G, Duell T, et al. Malignant neoplasms in long-term survivors of bone marrow transplantation. Late Effects Working Party of the European Cooperative Group for Blood and Marrow Transplantation and the European Late Effect Project Group. *Ann Intern Med.* Nov 16 1999;131(10):738-744.

Menu-Branthomme A, Rubino C, Shamsaldin A, et al. Radiation dose, chemotherapy and risk of soft tissue sarcoma after solid tumours during childhood. *Int J Cancer.* May 20 2004;110(1):87-93.

Neglia JP, Friedman DL, Yasui Y, et al. Second malignant neoplasms in five-year survivors of childhood cancer: childhood cancer survivor study. *J Natl Cancer Inst.* Apr 18 2001;93(8):618-629.

Rowlings PA, Curtis RE, Passweg JR, et al. Increased incidence of Hodgkin's disease after allogeneic bone marrow transplantation. *J Clin Oncol.* Oct 1999;17(10):3122-3127.

放射線治療					全照射野（TBI以外）	
Sec#	照射部位	起こりうる晩期合併症	リスク因子	高リスク因子	定期的評価	健康相談と考慮すべきこと
39	全照射野 (TBIを含む)	異形性母斑;皮膚がん 基底細胞がん 扁平上皮がん メラノーマ	患者因子 ゴーリン症候群 (母斑性基底細胞がん症候群)  健康に影響する行動 日焼け 日焼け器具使用	治療因子 常用電圧放射線(1970年より以前は一般的に使用されており、皮膚や骨に放射線が届くような量の線量となった)	<b>病歴</b> 皮膚病変 ほくろの変化 (形が非対称、出血、大きくなる、輪郭が不鮮明) 年1回  <b>スクリーニング</b> 照射部位の皮膚検査 年1回	<b>Health Links</b> 皮膚の健康 がん発症リスクの低減  <b>より詳細な検査・介入</b> ・皮膚科医による特異な母斑の観察と評価。 ・臨床的症状が認められる場合、腫瘍専門医による診察。  <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;"> <b>関連分野</b> 二次がん  <b>カテゴリー</b> 1         </div>
<ul style="list-style-type: none"> <li>● 本セクションで説明している照射野に関しては付録 I の“放射線治療に関する手引き(<i>Radiation Reference Guide</i>)”を参照、</li> <li>● 患者個々に、セクション番号毎の個別スクリーニングガイドラインを適応する場合は、付録 I の“患者個別ガイドライン識別ツール(Patient-Specific Guideline Identification Tool)”を参照</li> </ul>						

### セクション 39 参考文献

- American Cancer Society, *Cancer Prevention and Early Detection Facts and Figures*: Atlanta, GA: American Cancer Society; 2005.
- Bhatia S, Louie AD, Bhatia R, et al. Solid cancers after bone marrow transplantation. *J Clin Oncol*. Jan 15 2001;19(2):464-471.
- Curtis RE, Metayer C, Rizzo JD, et al. Impact of chronic GVHD therapy on the development of squamous-cell cancers after hematopoietic stem-cell transplantation: an international case-control study. *Blood*. May 15 2005;105(10):3802-3811.
- Karagas MR, McDonald JA, Greenberg ER, et al. Risk of basal cell and squamous cell skin cancers after ionizing radiation therapy. For The Skin Cancer Prevention Study Group. *J Natl Cancer Inst*. Dec 18 1996;88(24):1848-1853.
- Perkins JL, Liu Y, Mitby PA, et al. Nonmelanoma skin cancer in survivors of childhood and adolescent cancer: a report from the childhood cancer survivor study. *J Clin Oncol*. Jun 1 2005;23(16):3733-3741.
- Shore RE. Radiation-induced skin cancer in humans. *Med Pediatr Oncol*. May 2001;36(5):549-554.

全照射野 (TBIを含む)

放射線治療					定期的評価	健康相談と考慮すべきこと
Sec#	照射部位	起こりうる晩期合併症	リスク因子	高リスク因子		
40	全照射野 (TBI以外)	皮膚の変化 線維症 毛細血管拡張性運動失調症 永久脱毛症 皮膚色素沈着による皮膚の色の変化	患者因子 治療時年齢が低い  治療因子 総照射線量≥40Gy 分割照射の1回線量が大きい(例:≥2Gy)	治療因子 照射線量≥50Gy 常用電圧放射線(1970年より以前は一般的に使用されており、皮膚や骨に放射線が届くよう大量の線量となった)	診察所見 照射部位の皮膚検査 年1回	Health Links 皮膚の健康  関連分野 二次がん カテゴリー 1
<ul style="list-style-type: none"> <li>● 本セクションで説明している照射野に関しては付録 I の“放射線治療に関する手引き (Radiation Reference Guide)”を参照、</li> <li>● 患者個々に、セクション番号毎の個別スクリーニングガイドラインを適応する場合は、付録 I の“患者個別ガイドライン識別ツール (Patient-Specific Guideline Identification Tool)”を参照</li> </ul>						

**セクション 40 参考文献**

Lawenda BD, Gagne HM, Gierga DP, et al. Permanent alopecia after cranial irradiation: dose-response relationship. *Int J Radiat Oncol Biol Phys.* Nov 1 2004;60(3):879-887.

Marcus RB, DiCaprio MR, Lindskog DM, McGrath BE, Gamble K, Scarborough M. Musculoskeletal, Integument, Breast. In: Schwartz CL, Hobbie WL, Constine LS, Ruccione KS, eds. *Survivors of Childhood and Adolescent Cancer: A Multidisciplinary Approach, Second Edition.* Heidelberg, Germany: Springer-Verlag; 2005:262-269.

Sanli H, Akay BN, Arat M, et al. Vitiligo after hematopoietic cell transplantation: six cases and review of the literature. *Dermatology.* 2008;216(4):349-354.

Severs GA, Griffin T, Werner-Wasik M. Cicatricial alopecia secondary to radiation therapy: case report and review of the literature. *Cutis.* Feb 2008;81(2):147-153.

Skert C, Patriarca F, Sperotto A, et al. Sclerodermatous chronic graft-versus-host disease after allogeneic hematopoietic stem cell transplantation: incidence, predictors and outcome. *Haematologica.* Feb 2006;91(2):258-261.

全照射野 (TBI 以外)

放射線治療					定期的評価	健康相談と考慮すべきこと
Sec#	照射部位	起こりうる晩期合併症	リスク因子	高リスク因子		
41	全照射野 (TBI以外)	悪性骨腫瘍	<b>患者因子</b> 治療時期が思春期 がん遺伝子 (例: p53, RB1, NF1)  <b>治療因子</b> 大量照射線量 アルキル化剤を併用	<b>治療因子</b> 照射線量≥30Gy 常用電圧放射線(1970 年より以前は一般的に使用されており、皮膚や骨に放射線が届くよう大量の線量となった)	<b>病歴</b> 骨痛(特に照射部位) 年 1 回  <b>診察所見</b> 照射部位の骨の触診 年 1 回	<b>カウンセリング</b> ・症状が出たら即時知らせるよう患者に助言(例: 骨痛、骨量の変化、長引く発熱)。  <b>より詳細な検査・介入</b> ・臨床症状が認められた場合、X線やそのほかの画像診断。 ・腫瘍専門医による診察。
<ul style="list-style-type: none"> <li>● 本セクションで説明している照射野に関しては付録 I の“放射線治療に関する手引き (Radiation Reference Guide)”を参照、</li> <li>● 患者個々に、セクション番号毎の個別スクリーニングガイドラインを適応する場合は、付録 I の“患者個別ガイドライン識別ツール (Patient-Specific Guideline Identification Tool)”を参照</li> </ul>					<b>関連分野</b> 二次がん <b>カテゴリー</b> 1	

**セクション 41 参考文献**

Hawkins MM, Wilson LM, Burton HS, et al. Radiotherapy, alkylating agents, and risk of bone cancer after childhood cancer. *J Natl Cancer Inst.* Mar 6 1996;88(5):270-278.

Lindor NM, Greene MH. The concise handbook of family cancer syndromes. Mayo Familial Cancer Program. *J Natl Cancer Inst.* Jul 15 1998;90(14):1039-1071.

Newton WA, Jr., Meadows AT, Shimada H, Bunin GR, Vawter GF. Bone sarcomas as second malignant neoplasms following childhood cancer. *Cancer.* Jan 1 1991;67(1):193-201.

Tucker MA, D'Angio GJ, Boice JD, Jr., et al. Bone sarcomas linked to radiotherapy and chemotherapy in children. *N Engl J Med.* Sep 3 1987;317(10):588-593.



放射線治療				脳/頭蓋への影響の可能性		
Sec#	照射部位	起こりうる晩期合併症	リスク因子	高リスク因子	定期的評価	健康相談と考慮すべきこと
42	頭蓋 眼窩/眼 耳/側頭骨下部 鼻咽頭 ワルダイエル輪 TBI	中枢神経腫瘍(良性、悪性)	患者因子 治療時年齢が低い 神経線維腫症  治療因子 大量照射線量 (頭蓋照射後に続く中枢神経腫瘍のリスクは用量反応相関で上昇する)	患者因子 治療時年齢が6歳未満 毛細血管拡張性運動失調症	<b>病歴</b> 頭痛 嘔吐 認知、運動、または感覚障害 けいれん発作やそのほかの神経学的症状 年1回  <b>診察所見</b> 神経学的検査 年1回	<b>より詳細な検査・介入</b> ・症状が認められる患者へは脳MRI。 ・神経線維腫症の患者へは、放射線治療終了2年後から脳MRIを隔年で行うことを考慮。 ・組織診断 and/or 切除に関しては脳神経外科医が鑑定。 ・薬物療法は神経-腫瘍専門医が鑑定。
<ul style="list-style-type: none"> <li>患者個々に、セクション番号毎の個別スクリーニングガイドラインを適応する場合は、付録Iの“患者個別ガイドライン識別ツール(Patient-Specific Guideline Identification Tool)”を参照</li> </ul>						

#### セクション 42 参考文献

- Baker KS, DeFor TE, Burns LJ, Ramsay NK, Neglia JP, Robison LL. New malignancies after blood or marrow stem-cell transplantation in children and adults: incidence and risk factors. *J Clin Oncol.* Apr 1 2003;21(7):1352-1358.
- Bhatia S, Louie AD, Bhatia R, et al. Solid cancers after bone marrow transplantation. *J Clin Oncol.* Jan 15 2001;19(2):464-471.
- Lindor NM, Greene MH. The concise handbook of family cancer syndromes. Mayo Familial Cancer Program. *J Natl Cancer Inst.* Jul 15 1998;90(14):1039-1071.
- Neglia JP, Friedman DL, Yasui Y, et al. Second malignant neoplasms in five-year survivors of childhood cancer: childhood cancer survivor study. *J Natl Cancer Inst.* Apr 18 2001;93(8):618-629.
- Neglia JP, Robison LL, Stovall M, et al. New primary neoplasms of the central nervous system in survivors of childhood cancer: a report from the Childhood Cancer Survivor Study. *J Natl Cancer Inst.* Nov 1 2006;98(21):1528-1537.
- Sharif S, Ferner R, Birch JM, et al. Second primary tumors in neurofibromatosis 1 patients treated for optic glioma: substantial risks after radiotherapy. *J Clin Oncol.* Jun 1 2006;24(16):2570-2575.
- Socie G, Curtis RE, Deeg HJ, et al. New malignant diseases after allogeneic marrow transplantation for childhood acute leukemia. *J Clin Oncol.* Jan 2000;18(2):348-357.
- Walter AW, Hancock ML, Pui CH, et al. Secondary brain tumors in children treated for acute lymphoblastic leukemia at St Jude Children's Research Hospital. *J Clin Oncol.* Dec 1998;16(12):3761-3767.
- Witherspoon RP, Fisher LD, Schoch G, et al. Secondary cancers after bone marrow transplantation for leukemia or aplastic anemia. *N Engl J Med.* Sep 21 1989;321(12):784-789.

放射線治療				脳/頭蓋への影響の可能性(つづき)		
Sec#	照射部位	起こりうる晩期合併症	リスク因子	高リスク因子	定期的評価	健康相談と考慮すべきこと
43	頭蓋 耳/側頭骨下部 TBI	<b>神経認知障害</b> 機能障害: - 実行機能(計画し系統だてる) - 集中力の継続 - 記憶(特に視覚的、配列、一時的な記憶) - 処理速度 - 視覚-運動統合 数学、読みにおける学習障害(特に読解力) IQの低下(徐々に) 行動の変化  <b>Info link::</b> 白血病やリンパ腫の経験者に生じる神経認知障害は、情報処理に関連して生じることが多い(例:学習障害)。また、大量照射を頭蓋に行った中枢神経腫瘍経験者の場合、上記の症状がより広く生じやすい(大幅な知能低下)。障害発症の程度は、治療時年齢、治療の強さ、治療終了からの経年数によって異なる。 <i>注:</i> 時の経過と共にそれまでなかった障害が生じることも予測される。	<b>患者因子</b> 治療時年齢が低い 原発性中枢神経腫瘍 中枢神経白血病/リンパ腫 中枢神経へ直接治療を行った白血病・リンパ腫の再発 照射野に脳と共に頭部/頸部が含まれる  <b>治療因子</b> 以下の薬剤と放射線治療の併用療法 - デキサメサゾン - メソレキセート (IT,脳室注,大量IV) - シタラビン (大量IV)  大量照射線量 照射野が広い 照射した大脳皮質の容積が大きいほどリスクが高まる TBIを併用した頭蓋照射 治療終了からの経年数がより長い再発	<b>患者因子</b> 治療時年齢が3歳未満 女性 テント上腫瘍 発病前から、あるいは家族歴に学習能力、注意力に関する問題が存在している。	<b>病歴</b> 教育 and/or 職業の状況(進展) 年1回  <b>スクリーニング</b> <b>確証のある評価・検査を専門家へ依頼</b> (長期フォローアップへの移行時にベースライン検査を行う。以後、教育、あるいは職業に関して障害が確認された場合、定期的に病歴)	<b>Health Links</b> <b>教育的問題</b>  <b>より詳細な検査・介入</b> ・処理速度、コンピュータを用いた注意力検査、視覚-運動統合、記憶力、言語教示の理解力、言語流暢性、実行・計画機能などの神経心理学的評価。 ・神経認知障害の患者は、地域の教育機関、あるいは専門病院へ紹介し(心理士、ソーシャルワーカー、スクールカウンセラー)、教育的支援、and/or 生活技能訓練(SST- Social Skill Training)の実行を依頼する。 ・向精神薬の使用、あるいは根拠に基づいたリハビリテーションを考慮。この場合、低量の投薬から始めること、治療開始後は感受性評価を行うなど注意を要する。 ・職業リハビリテーション関連の社会的支援組織、あるいは発達障害が認められる場合は支援サービス組織へ紹介。
<ul style="list-style-type: none"> <li>患者個々に、セクション番号毎の個別スクリーニングガイドラインを適応する場合は、付録Iの“患者個別ガイドライン識別ツール(Patient-Specific Guideline Identification Tool)”を参照</li> </ul>						
					<b>関連分野</b> 中枢神経 <b>カテゴリ</b> 1	

セクション 43 参考文献

- Butler RW, Hill JM, Steinherz PG, Meyers PA, Finlay JL. Neuropsychologic effects of cranial irradiation, intrathecal methotrexate, and systemic methotrexate in childhood cancer. *J Clin Oncol*. Dec 1994;12(12):2621-2629.
- Butler RW, Mulhern RK. Neurocognitive interventions for children and adolescents surviving cancer. *J Pediatr Psychol*. Jan-Feb 2005;30(1):65-78.
- Chou RH, Wong GB, Kramer JH, et al. Toxicities of total-body irradiation for pediatric bone marrow transplantation. *Int J Radiat Oncol Biol Phys*. Mar 1 1996;34(4):843-851.
- Felder-Puig R, Peters C, Matthes-Martin S, et al. Psychosocial adjustment of pediatric patients after allogeneic stem cell transplantation. *Bone Marrow Transplant*. Jul 1999;24(1):75-80.
- Keene N, Hobbie W, Ruccione K, eds. *Childhood Cancer Survivors: A Practical Guide to Your Future*. Sebastopol, CA: O'Reilly; 2002.
- Kupst MJ, Penati B, Debban B, et al. Cognitive and psychosocial functioning of pediatric hematopoietic stem cell transplant patients: a prospective longitudinal study. *Bone Marrow Transplant*. Nov 2002;30(9):609-617.
- Mabbott DJ, Spiegler BJ, Greenberg ML, Rutka JT, Hyder DJ, Bouffet E. Serial evaluation of academic and behavioral outcome after treatment with cranial radiation in childhood. *J Clin Oncol*. Apr 1 2005;23(10):2256-2263.
- Mulhern RK, Palmer SL, Reddick WE, et al. Risks of young age for selected neurocognitive deficits in medulloblastoma are associated with white matter loss. *J Clin Oncol*. Jan 15 2001;19(2):472-479.
- Palmer SL, Gajjar A, Reddick WE, et al. Predicting intellectual outcome among children treated with 35-40 Gy craniospinal irradiation for medulloblastoma. *Neuropsychology*. Oct 2003;17(4):548-555.
- Phipps S, Dunavant M, Srivastava DK, Bowman L, Mulhern RK. Cognitive and academic functioning in survivors of pediatric bone marrow transplantation. *J Clin Oncol*. Mar 2000;18(5):1004-1011.
- Reimers TS, Ehrenfels S, Mortensen EL, et al. Cognitive deficits in long-term survivors of childhood brain tumors: Identification of predictive factors. *Med Pediatr Oncol*. Jan 2003;40(1):26-34.
- Ris MD, Packer R, Goldwein J, Jones-Wallace D, Boyett JM. Intellectual outcome after reduced-dose radiation therapy plus adjuvant chemotherapy for medulloblastoma: a Children's Cancer Group study. *J Clin Oncol*. Aug 1 2001;19(15):3470-3476.
- Simms S, Kazak AE, Gannon T, Goldwein J, Bunin N. Neuropsychological outcome of children undergoing bone marrow transplantation. *Bone Marrow Transplant*. Jul 1998;22(2):181-184.
- Waber DP, Tarbell NJ, Fairclough D, et al. Cognitive sequelae of treatment in childhood acute lymphoblastic leukemia: cranial radiation requires an accomplice. *J Clin Oncol*. Oct 1995;13(10):2490-2496.
- Walter AW, Mulhern RK, Gajjar A, et al. Survival and neurodevelopmental outcome of young children with medulloblastoma at St Jude Children's Research Hospital. *J Clin Oncol*. Dec 1999;17(12):3720-3728.

放射線治療				脳/頭蓋への影響の可能性(つづき)		
Sec#	照射部位	起こりうる晩期合併症	リスク因子	高リスク因子	定期的評価	健康相談と考慮すべきこと
44	頭蓋 耳/側頭骨下部 TBI	<b>症候性白質脳症</b> 痙性 運動失調 構音障害 嚥下障害 片麻痺 けいれん  <b>Info Link :</b> 症候性白質脳症は、画像上での異常(例: 白質脳症、脳血管障害、大脳萎縮症、異栄養性石灰化、石灰化による微小血管障害)の有無に関わらず発症することがある。髄芽腫や PNET への放射線治療後や大量化学療法後に、一時的な白質の異常が診られることがある。また腫瘍再発との鑑別が困難な所見を有することもある。持続性の神経学的後遺症のリスクを示す可能性もある。 神経画像上での変化が必ずしも認知障害のレベルと相関するとは限らない。 神経学的な薬剤とその投与量/有効性との関係性を明らかにするには前向き研究が必要とされる。 <i>注: 時間の経過と共に、別の新しい障害が発症する可能性がある。</i>	<b>患者因子</b> 治療時年齢が低い 白血病/リンパ腫の中枢神経浸潤 中枢神経指向性の治療歴のある再発白血病/リンパ腫  <b>治療因子</b> 以下の薬剤との併用 - デキサメサゾン - メソトレキセート (IT, 脳室注, 大量 IV) - シタラビン(大量 IV) - 大量照射 広範囲照射 広範な大脳皮質照射 治療終了から再発までの期間	<b>患者因子</b> 照射線量 $\geq 24\text{Gy}$  <b>治療因子</b> 分割照射の 1 回線量 $\geq 3\text{Gy}$	<b>病歴</b> 認知、運動、感覚障害 けいれん そのほかの神経学的症状 年 1 回  <b>診察所見</b> 神経学的検査 年 1 回	<b>より詳細な検査・介入</b> ・症状のある患者では脳 MRI、脳 MR angio や脳 CT。 ・頭蓋内病変の評価は - 白質: 拡散テンソル画像 (DTI) を含む MRI 検査 - 微小血管障害: 拡散強調画像 (DWI) を含む Gd 造影 MRI - 石灰化: CT ・症状がある場合は神経科紹介と神経科フォローアップ。
				<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 患者個々に、セクション番号毎の個別スクリーニングガイドラインを適応する場合は、付録 I の“患者個別ガイドライン識別ツール (Patient-Specific Guideline Identification Tool)”を参照</li> </ul> </div>		
				<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; background-color: #f0f0f0;">           関連分野 中枢神経            カテゴリー 1         </div>		

#### セクション 44 参考文献

- Duffner PK. Long-term effects of radiation therapy on cognitive and endocrine function in children with leukemia and brain tumors. *Neurologist*. Nov 2004;10(6):293-310.
- Faraci M, Lanino E, Dini G, et al. Severe neurologic complications after hematopoietic stem cell transplantation in children. *Neurology*. Dec 24 2002;59(12):1895-1904.
- Fouladi M, Chintagumpala M, Laningham FH, et al. White matter lesions detected by magnetic resonance imaging after radiotherapy and high-dose chemotherapy in children with medulloblastoma or primitive neuroectodermal tumor. *J Clin Oncol*. Nov 15 2004;22(22):4551-4560.
- Heckl S, Aschoff A, Kunze S. Radiation-induced cavernous hemangiomas of the brain: a late effect predominantly in children. *Cancer*. Jun 15 2002;94(12):3285-3291.
- Hertzberg H, Huk WJ, Ueberall MA, et al. CNS late effects after ALL therapy in childhood. Part I: Neuroradiological findings in long-term survivors of childhood ALL--an evaluation of the interferences between morphology and neuropsychological performance. The German Late Effects Working Group. *Med Pediatr Oncol*. Jun 1997;28(6):387-400.

Kingma A, Mooyaart EL, Kamps WA, Nieuwenhuizen P, Wilmink JT. Magnetic resonance imaging of the brain and neuropsychological evaluation in children treated for acute lymphoblastic leukemia at a young age. *Am J Pediatr Hematol Oncol*. May 1993;15(2):231-238.

Matsumoto K, Takahashi S, Sato A, et al. Leukoencephalopathy in childhood hematopoietic neoplasm caused by moderate-dose methotrexate and prophylactic cranial radiotherapy--an MR analysis. *Int J Radiat Oncol Biol Phys*. Jul 15 1995;32(4):913-918.

放射線治療				脳/頭蓋への影響の可能性(つづき)		
Sec#	照射部位	起こりうる晩期合併症	リスク因子	高リスク因子	定期的評価	健康相談と考慮すべきこと
45	<p>≥18Gyを 頭蓋 眼窩/眼 耳/側頭骨下部 鼻咽頭 ワルダイエル輪 TBI*</p> <p>*ここでのTBIは総線量評価に含めるという意味で、TBIだけの患者は、本セクションの対象外である。</p>	<p>脳血管の合併症 脳梗塞 もやもや病 閉塞性脳血管病変</p> <p>Info Link:: もやもや症候群では、3つの主要脳血管のうち一つ以上の完全閉塞によって生じた脳虚血部に細く、未熟な側副血行路が形成される。</p>	<p>患者因子 ダウン症候群</p> <p>治療因子 鞍上部への照射</p> <p>併存疾患/状況 鎌状赤血球症 神経線維腫症</p>	<p>患者因子 トルコ鞍近傍腫瘍</p> <p>治療因子 照射線量≥50Gy</p>	<p>病歴 不全麻痺 片麻痺 虚弱 失語症 年1回</p> <p>診察所見 神経学的検査 年1回</p>	<p>より詳細な検査・介入</p> <p>・症状のある患者では脳 MRI、脳 MR angio や脳 CT。 ・神経科/脳神経外科医紹介と神経科/脳神経外科でのフォローアップ。 ・必要に応じて理学療法および作業療法</p> <p>注:もやもや病では血行再建術が考慮される。もやもや病や閉塞性脳血管病変へのアスピリン予防投与の効果は示されていない。</p>
<p>● 本セクションは以下の場合にのみ適応できる:</p> <p>1) いずれの照射野でも照射線量が 18Gy以上、あるいは</p> <p>2) いずれの照射野でも、TBI との合計線量が 18Gy以上</p> <p>● (a) 複数部位に照射した患者、(b) 同一照射野に複数回照射した患者の照射線量の計算法に関しては放射線治療の解説欄(P48)を参照</p> <p>● 患者個々に、セクション番号毎の個別スクリーニングガイドラインを適応する場合は、付録 I の“患者個別ガイドライン識別ツール(Patient-Specific Guideline Identification Tool)”を参照</p>						
				<p>関連分野 中枢神経 カテゴリー 1</p>		

#### セクション 45 参考文献

Bowers DC, Liu Y, Leisenring W, et al. Late-occurring stroke among long-term survivors of childhood leukemia and brain tumors: a report from the Childhood Cancer Survivor Study. *J Clin Oncol*. Nov 20 2006;24(33):5277-5282.

Fung LW, Thompson D, Ganesan V. Revascularisation surgery for paediatric moyamoya: a review of the literature. *Childs Nerv Syst*. May 2005;21(5):358-364.

Grenier Y, Tomita T, Marymont MH, Byrd S, Burrowes DM. Late postirradiation occlusive vasculopathy in childhood medulloblastoma. Report of two cases. *J Neurosurg*. Sep 1998;89(3):460-464.

Kestle JR, Hoffman HJ, Mock AR. Moyamoya phenomenon after radiation for optic glioma. *J Neurosurg*. Jul 1993;79(1):32-35.

Rudoltz MS, Regine WF, Langston JW, Sanford RA, Kovnar EH, Kun LE. Multiple causes of cerebrovascular events in children with tumors of the parasellar region. *J Neurooncol*. May 1998;37(3):251-261.

Ullrich NJ, Robertson R, Kinnamon DD, et al. Moyamoya following cranial irradiation for primary brain tumors in children. *Neurology*. Mar 20 2007;68(12):932-938.

放射線治療					脳/頭蓋への影響の可能性(つづき)	
Sec #	照射部位	起こりうる晩期合併症	リスク因子	高リスク因子	定期的評価	健康相談と考慮すべきこと
46	頭蓋 眼窩/眼 耳/側頭骨下部 鼻咽頭 ワルダイエル 輪	頭蓋顔面異常	患者因子 治療時年齢が低い	患者因子 治療時年齢が 5 歳未満	<b>病歴</b> 以下に重点を置く心理社会的評価、 教育 and/or 仕事上の進歩 うつ 不安 心的外傷後ストレス 社会的引きこもり 年 1 回  <b>診察所見</b> 頭蓋顔面異常 年 1 回	<b>資料</b> 顔-The National Craniofacial Association ( <a href="http://www.faces-cranio.org">www.faces-cranio.org</a> )  <b>より詳細な検査・介入</b> ・頭蓋顔面形成術の相談。 ・顔面非対称や顔面変形による適応 障害が認められる患者へは、心理士 による対応。  <b>関連分野 筋骨格</b> <b>カテゴリー 1</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>患者個々に、セクション番号毎の個別スクリーニングガイドラインを適応する場合は、付録 I の“患者個別ガイドライン識別ツール (Patient-Specific Guideline Identification Tool)”を参照</li> </ul>						

**セクション 46 参考文献**

Estilo CL, Hurn JM, Kraus DH, et al. Effects of therapy on dentofacial development in long-term survivors of head and neck rhabdomyosarcoma: the memorial sloan-kettering cancer center experience. *J Pediatr Hematol Oncol.* Mar 2003;25(3):215-222.

Kaste SC, Chen G, Fontanesi J, Crom DB, Pratt CB. Orbital development in long-term survivors of retinoblastoma. *J Clin Oncol.* Mar 1997;15(3):1183-1189.

脳/頭蓋への影響の可能性(つづき)

放射線治療					脳/頭蓋への影響の可能性(つづき)	
Sec #	照射部位	起こりうる晩期合併症	リスク因子	高リスク因子	定期的評価	健康相談と考慮すべきこと
47	頭蓋 眼窩/眼 耳/側頭骨下部 鼻咽頭 ワルダイエル 輪	慢性副鼻腔炎	治療因子 副鼻腔洞照射≥30Gy 放射線類似作用のある 化学療法(例:ドキシソルビ シン、アクチノマイシン -D)  併存疾患/状況 アトピー歴 低ガンマグロブリン血症		<b>病歴</b> 鼻漏 後鼻漏 年1回  <b>診察所見</b> 鼻の検査 副鼻腔 年1回	<b>より詳細な検査・介入</b> ・臨床症状が認められた場合、副鼻 腔のCT検査。 ・臨床的必要性のある患者には耳鼻 咽喉科医紹介。  <div style="border: 1px solid gray; padding: 5px; width: fit-content; margin: 10px auto;">                         関連分野      免疫                          カテゴリー      1                     </div>
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 患者個々に、セクション番号毎の個別スクリーニングガイドラインを適応する場合は、付録 I の“患者個別ガイドライン識別ツール (Patient-Specific Guideline Identification Tool)”を参照</li> </ul> </div>						

**セクション 47 参考文献**

Chang CC, Chen MK, Wen YS, Lee HS, Wu HK, Liu MT. Effects of radiotherapy for nasopharyngeal carcinoma on the paranasal sinuses: study based on computed tomography scanning. *J Otolaryngol*. 2000 Feb 29(1):23-27.  
 Ellingwood KE, Million RR. Cancer of the nasal cavity and ethmoid/sphenoid sinuses. *Cancer*. Apr 1979;43(4):1517-1526.

放射線治療					脳/頭蓋への影響の可能性(つづき)	
Sec #	照射部位	起こりうる晩期合併症	リスク因子	高リスク因子	定期的評価	健康相談と考慮すべきこと
48	頭蓋 眼窩/眼 耳/側頭骨下部 鼻咽頭 ワルダイエル輪	<b>体重過多</b> 2-20 歳 年齢標準と比較して BMI ≥85- 95 パーセントイル 21 歳以上 BMI ≥25-29.9 <b>肥満</b> 2-20 歳 年齢標準 BMI ≥ 95 パ ーセントイル 21 歳以上 BMI ≥30  <b>Info Link::</b>  $\text{BMI} = \frac{\text{体重}}{\text{身長} \times \text{身長}}$ BMI のオンライン計算 <a href="http://nhibisupport.com/bmi/">http://nhibisupport.com/bmi/</a> 21 歳未満の成長曲線表は <a href="http://www.cdc.gov/growthcharts">www.cdc.gov/growthcharts</a>	<b>患者因子</b> 治療時年齢が低い  <b>治療因子</b> 高用量の頭蓋照射 コルチコステロイド 併用  <b>併存疾患/状況</b> 家族性の脂質代謝 異常 成長ホルモン欠損 症 甲状腺機能低下症	<b>患者因子</b> 治療時年齢 < 4 歳 女性  <b>治療因子</b> 視床下部照射 ≥20Gy  <b>併存疾患/状況</b> 運動不能	<b>診察所見</b> 身長 体重 BMI 血圧 年 1 回  <b>スクリーニング</b> 空腹時血糖 空腹時脂質検査 隔年 評価結果によっては検 査間隔を頻回にする	<b>Health Links</b> <b>食生活と運動</b>  <b>カウンセリング</b> ・肥満による健康への影響に関する 助言。  <b>より詳細な検査・介入</b> ・脂質代謝異常、高血圧、耐糖能障 害、真性糖尿病、高インスリン症、イン スリン抵抗性などの他の合併症に ついても評価を考慮。 ・栄養指導。 ・脂質代謝異常や高血糖症を呈する 患者へは内分泌医へ紹介。
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px auto; width: fit-content;"> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 患者個々に、セクション番号毎の個別スクリーニングガイドラインを適応する場合は、付録 I の“患者個別ガイドライン識別ツール (Patient-Specific Guideline Identification Tool)”を参照</li> </ul> </div>						
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px auto; width: fit-content;">           関連分野 内分泌/代謝            カテゴリー 1         </div>						

**セクション 48 参考文献**

ADA and CDA guidelines, *Diabetes Care* 2004 [www.diabetes.ca/cpg2003/download.aspx](http://www.diabetes.ca/cpg2003/download.aspx)

Brennan BM, Rahim A, Blum WF, Adams JA, Eden OB, Shalet SM. Hyperleptinaemia in young adults following cranial irradiation in childhood: growth hormone deficiency or leptin insensitivity? *Clin Endocrinol (Oxf)*. Feb 1999;50(2):163-169.

Constine LS, Woolf PD, Cann D, et al. Hypothalamic-pituitary dysfunction after radiation for brain tumors. *N Engl J Med*. Jan 14 1993;328(2):87-94.

Dalton VK, Rue M, Silverman LB, et al. Height and weight in children treated for acute lymphoblastic leukemia: relationship to CNS treatment. *J Clin Oncol*. Aug 1 2003;21(15):2953-2960.

Didi M, Didcock E, Davies HA, Ogilvy-Stuart AL, Wales JK, Shalet SM. High incidence of obesity in young adults after treatment of acute lymphoblastic leukemia in childhood.



- J Pediatr.* Jul 1995;127(1):63-67.
- Lustig RH, Rose SR, Burghen GA, et al. Hypothalamic obesity caused by cranial insult in children: altered glucose and insulin dynamics and reversal by a somatostatin agonist. *J Pediatr.* Aug 1999;135(2 Pt 1):162-168.
- Nathan PC, Jovcevska V, Ness KK, et al. The prevalence of overweight and obesity in pediatric survivors of cancer. *J Pediatr.* Oct 2006;149(4):518-525.
- Neville KA, Cohn RJ, Steinbeck KS, Johnston K, Walker JL. Hyperinsulinemia, impaired glucose tolerance, and diabetes mellitus in survivors of childhood cancer: prevalence and risk factors. *J Clin Endocrinol Metab.* Nov 2006;91(11):4401-4407.
- Oeffinger KC, Mertens AC, Sklar CA, et al. Obesity in adult survivors of childhood acute lymphoblastic leukemia: a report from the Childhood Cancer Survivor Study. *J Clin Oncol.* Apr 1 2003;21(7):1359-1365.
- Razzouk BI, Rose SR, Hongeng S, et al. Obesity in survivors of childhood acute lymphoblastic leukemia and lymphoma. *J Clin Oncol.* Apr 1 2007;25(10):1183-1189.
- Reilly JJ, Ventham JC, Newell J, Aitchison T, Wallace WH, Gibson BE. Risk factors for excess weight gain in children treated for acute lymphoblastic leukaemia. *Int J Obes Relat Metab Disord.* Nov 2000;24(11):1537-1541.
- Sklar CA, Mertens AC, Walter A, et al. Changes in body mass index and prevalence of overweight in survivors of childhood acute lymphoblastic leukemia: role of cranial irradiation. *Med Pediatr Oncol.* Aug 2000;35(2):91-95.
- Warner JT, Evans WD, Webb DK, Gregory JW. Body composition of long-term survivors of acute lymphoblastic leukaemia. *Med Pediatr Oncol.* Mar 2002;38(3):165-172.

放射線治療					脳/頭蓋への影響の可能性(つづき)	
Sec #	照射部位	起こりうる晩期合併症	リスク因子	高リスク因子	定期的評価	健康相談と考慮すべきこと
49	頭蓋 眼窩/眼 耳/側頭骨下部 鼻咽頭 ワルダイエル輪 TBI	<b>メタボリック症候群</b>  <b>Info Link::</b> メタボリック症候群の定義はまだ確定していないが、一般的には中心性(腹部)肥満に加え以下の症状の少なくとも2つ以上が認められた場合をメタボリック症候群としている: 高血圧、アテローム性脂質異常血症(中性脂肪高値、HDL コレステロール低下)、糖代謝異常(空腹時高血糖、高インスリン症、インスリン抵抗性、Ⅱ型真性糖尿病) <i>注:TBIを行った患者は、肥満が認められない場合でもメタボリック症候群の特徴を示すことがある。</i>	<b>治療因子</b> 鞍上部の手術 コルチコステロイド長期投与 (例:慢性 GVHD の治療) TBI  <b>併存疾患/状況</b> 成長ホルモン欠損症 低ゴナドトロピン性性腺機能低下症	<b>患者因子</b> 肥満  <b>治療因子</b> 頭蓋照射≥18Gy	<b>診察所見</b> 身長 体重 BMI 血圧 年1回  <b>スクリーニング</b> 空腹時血糖 空腹時脂質検査 隔年 結果によってはより頻回に行う	<b>Health Links</b> 食生活と運動  <b>カウンセリング</b> ・健康に影響する肥満に関する助言  <b>より詳細な検査・介入</b> ・腰周りと尻周りのサイズ比の検査。 (>0.5は高リスク) ・インスリン抵抗性やメタボリック症候群の疑いがあるときは、内分泌医への相談を考慮。 ・栄養指導。 ・臨床症状が認められた場合、循環器医への相談。  <b>関連分野 内分泌/代謝</b> カテゴリー 2A

**セクション 49 参考文献**

ADA and CDA guidelines, *Diabetes Care* 2004 www.diabetes.ca/cpg2003/download.aspx  
 Baker KS, Ness KK, Steinberger J, et al. Diabetes, hypertension, and cardiovascular events in survivors of hematopoietic cell transplantation: a report from the bone marrow transplantation survivor study. *Blood*. Feb 15 2007;109(4):1765-1772.  
 Hoffmeister PA, Storer BE, Sanders JE. Diabetes mellitus in long-term survivors of pediatric hematopoietic cell transplantation. *J Pediatr Hematol Oncol*. Feb 2004;26(2):81-90.  
 Lakka HM, Laaksonen DE, Lakka TA, et al. The metabolic syndrome and total and cardiovascular disease mortality in middle-aged men. *JAMA*. Dec 4 2002;288(21):2709-2716.  
 Link K, Moell C, Garwicz S, et al. Growth hormone deficiency predicts cardiovascular risk in young adults treated for acute lymphoblastic leukemia in childhood. *J Clin Endocrinol Metab*. Oct 2004;89(10):5003-5012.  
 Lorini R, Cortona L, Scaramuzza A, et al. Hyperinsulinemia in children and adolescents after bone marrow transplantation. *Bone Marrow Transplant*. Jun 1995;15(6):873-877.  
 Mohn A, Di Marzio A, Capanna R, Fioritoni G, Chiarelli F. Persistence of impaired pancreatic beta-cell function in children treated for acute lymphoblastic leukaemia. *Lancet*. Jan 10 2004;363(9403):127-128.

- Moschovi M, Trimis G, Apostolakou F, Papassotiriou I, Tzortzatos-Stathopoulou F. Serum lipid alterations in acute lymphoblastic leukemia of childhood. *J Pediatr Hematol Oncol*. May 2004;26(5):289-293.
- Neville KA, Cohn RJ, Steinbeck KS, Johnston K, Walker JL. Hyperinsulinemia, impaired glucose tolerance, and diabetes mellitus in survivors of childhood cancer: prevalence and risk factors. *J Clin Endocrinol Metab*. Nov 2006;91(11):4401-4407.
- Nuver J, Smit AJ, Postma A, Sleijfer DT, Gietema JA. The metabolic syndrome in long-term cancer survivors, an important target for secondary preventive measures. *Cancer Treat Rev*. Aug 2002;28(4):195-214.
- Oeffinger KC, Buchanan GR, Eshelman DA, et al. Cardiovascular risk factors in young adult survivors of childhood acute lymphoblastic leukemia. *J Pediatr Hematol Oncol*. Oct 2001;23(7):424-430.
- Shalitin S, Phillip M, Stein J, Goshen Y, Carmi D, Yaniv I. Endocrine dysfunction and parameters of the metabolic syndrome after bone marrow transplantation during childhood and adolescence. *Bone Marrow Transplant*. Jun 2006;37(12):1109-1117.
- Smedmyr B, Wibell L, Simonsson B, Oberg G. Impaired glucose tolerance after autologous bone marrow transplantation. *Bone Marrow Transplant*. Aug 1990;6(2):89-92.
- Talvensaari KK, Lanning M, Tapanainen P, Knip M. Long-term survivors of childhood cancer have an increased risk of manifesting the metabolic syndrome. *J Clin Endocrinol Metab*. Aug 1996;81(8):3051-3055.
- Taskinen M, Saarinen-Pihkala UM, Hovi L, Lipsanen-Nyman M. Impaired glucose tolerance and dyslipidaemia as late effects after bone-marrow transplantation in childhood. *Lancet*. Sep 16 2000;356(9234):993-997.
- Traggiai C, Stanhope R, Nussey S, Leiper AD. Diabetes mellitus after bone marrow transplantation during childhood. *Med Pediatr Oncol*. Feb 2003;40(2):128-129.
- Weiss R, Dziura J, Burgert TS, et al. Obesity and the metabolic syndrome in children and adolescents. *N Engl J Med*. Jun 3 2004;350(23):2362-2374.

放射線治療					神経内分泌軸への影響の可能性	
Sec #	照射部位	起こりうる晩期合併症	リスク因子	高リスク因子	定期的評価	健康相談と考慮すべきこと
50	頭蓋 眼窩/眼 耳/側頭骨下部 鼻咽頭 ワルダイエル輪 TBI	成長ホルモン欠損症  Info Link: オンライン成長曲線表 <a href="http://www.cdc.gov/growthcharts">www.cdc.gov/growthcharts</a>	患者因子 治療時年齢が低い  治療因子 高用量照射 鞍上域への手術 移植前処置としての照射線量 TBI ≥10Gy(1 回照射) TBI ≥12Gy(分割照射)	治療因子 照射線量≥18Gy 移植前処置としての頭蓋照射 1 回照射による TBI	<b>病歴</b> 栄養状態の評価 成長期終了まで6ヶ月毎、以後年1回  <b>スクリーニング</b> <b>タンナーステージ</b> 性的成熟が診られるまで6ヶ月毎 身長 体重 BMI 成長期完了まで6ヶ月毎、以後年1回	<b>Health Links</b> 成長ホルモン分泌不全 下垂体機能低下症も参照  <b>資料</b> <a href="http://www.magicfoundation.org">www.magicfoundation.org</a> 訳注: 米国のものであり、本邦ではそのまま使用できない。  <b>より詳細な検査・介入</b> ・成長遅延例では、骨年齢計測。 ・次の場合内分泌医相談: 身長が成長曲線の3パーセンタイル未満、成長曲線で2パーセンタイル以上の低下、小児期の成長速度が年4-5cm 未満、思春期の成長加速の欠如。 ・成長障害の小児すべてで甲状腺機能評価。 ・成人後の成長ホルモン療法に関しては、そのリスクと利点について内分泌医からの助言。 ・GH 欠損では骨密度測定を考慮。
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 患者個々に、セクション番号毎の個別スクリーニングガイドラインを適応する場合は、付録 I の“患者個別ガイドライン識別ツール (Patient-Specific Guideline Identification Tool)”を参照</li> </ul> </div>						
					関連分野 内分泌/代謝 カテゴリー 1	

### セクション 50 参考文献

- Bongers ME, Francken AB, Rouwe C, Kamps WA, Postma A. Reduction of adult height in childhood acute lymphoblastic leukemia survivors after prophylactic cranial irradiation. *Pediatr Blood Cancer*. Aug 2005;45(2):139-143.
- Brownstein CM, Mertens AC, Mitby PA, et al. Factors that affect final height and change in height standard deviation scores in survivors of childhood cancer treated with growth hormone: a report from the childhood cancer survivor study. *J Clin Endocrinol Metab*. Sep 2004;89(9):4422-4427.
- Cohen A, Rovelli A, Bakker B, et al. Final height of patients who underwent bone marrow transplantation for hematological disorders during childhood: a study by the Working

Party for Late Effects-EBMT. *Blood*. Jun 15 1999;93(12):4109-4115.

Costin G. Effects of low-dose cranial radiation on growth hormone secretory dynamics and hypothalamic-pituitary function. *Am J Dis Child*. Aug 1988;142(8):847-852.

Couto-Silva AC, Trivin C, Esperou H, et al. Final height and gonad function after total body irradiation during childhood. *Bone Marrow Transplant*. Sep 2006;38(6):427-432.

Didcock E, Davies HA, Didi M, Ogilvy Stuart AL, Wales JK, Shalet SM. Pubertal growth in young adult survivors of childhood leukemia. *J Clin Oncol*. Oct 1995;13(10):2503-2507.

Frisk P, Arvidson J, Gustafsson J, Lonnerholm G. Pubertal development and final height after autologous bone marrow transplantation for acute lymphoblastic leukemia. *Bone Marrow Transplant*. Jan 2004;33(2):205-210.

Giorgiani G, Bozzola M, Locatelli F, et al. Role of busulfan and total body irradiation on growth of prepubertal children receiving bone marrow transplantation and results of treatment with recombinant human growth hormone. *Blood*. Jul 15 1995;86(2):825-831.

Gleeson HK, Darzy K, Shalet SM. Late endocrine, metabolic and skeletal sequelae following treatment of childhood cancer. *Best Pract Res Clin Endocrinol Metab*. Jun 2002;16(2):335-348.

Gurney JG, Ness KK, Sibley SD, et al. Metabolic syndrome and growth hormone deficiency in adult survivors of childhood acute lymphoblastic leukemia. *Cancer*. Sep 15 2006;107(6):1303-1312.

Huma Z, Boulad F, Black P, Heller G, Sklar C. Growth in children after bone marrow transplantation for acute leukemia. *Blood*. Jul 15 1995;86(2):819-824.

Leung W, Ahn H, Rose SR, et al. A prospective cohort study of late sequelae of pediatric allogeneic hematopoietic stem cell transplantation. *Medicine (Baltimore)*. Jul 2007;86(4):215-224.

Merchant TE, Williams T, Smith JM, et al. Preirradiation endocrinopathies in pediatric brain tumor patients determined by dynamic tests of endocrine function. *Int J Radiat Oncol Biol Phys*. Sep 1 2002;54(1):45-50.

Ogilvy-Stuart AL, Shalet SM. Growth and puberty after growth hormone treatment after irradiation for brain tumours. *Arch Dis Child*. Aug 1995;73(2):141-146.

Packer RJ, Boyett JM, Janss AJ, et al. Growth hormone replacement therapy in children with medulloblastoma: use and effect on tumor control. *J Clin Oncol*. Jan 15 2001;19(2):480-487.

Sanders JE. Growth and development after hematopoietic cell transplant in children. *Bone Marrow Transplant*. Jan 2008;41(2):223-227.

Sanders JE, Guthrie KA, Hoffmeister PA, Woolfrey AE, Carpenter PA, Appelbaum FR. Final adult height of patients who received hematopoietic cell transplantation in childhood. *Blood*. Feb 1 2005;105(3):1348-1354.

Sklar C, Mertens A, Walter A, et al. Final height after treatment for childhood acute lymphoblastic leukemia: comparison of no cranial irradiation with 1800 and 2400 centigrays of cranial irradiation. *J Pediatr*. Jul 1993;123(1):59-64.

Sklar CA, Constine LS. Chronic neuroendocrinological sequelae of radiation therapy. *Int J Radiat Oncol Biol Phys*. Mar 30 1995;31(5):1113-1121.

Wingard JR, Plotnick LP, Freemer CS, et al. Growth in children after bone marrow transplantation: busulfan plus cyclophosphamide versus cyclophosphamide plus total body irradiation. *Blood*. Feb 15 1992;79(4):1068-1073.

放射線治療			神経内分泌軸への影響の可能性(つづき)			
Sec#	照射部位	起こりうる晩期合併症	リスク因子	高リスク因子	定期的評価	健康相談と考慮すべきこと
51 男性	頭蓋 眼窩/眼 耳/側頭骨下部 鼻咽頭 ワルダイエル輪	思春期早発	患者因子 治療時年齢が低い  治療因子 照射線量≥18Gy		診察所見 身長 体重 タンナーステージ オーキッドメーターによる精巣容積 性的な成熟が診られる まで6ヶ月毎	Health Links 思春期早発  資料 <a href="http://www.magicfoundation.org">www.magicfoundation.org</a>  より詳細な検査・介入 ・性成熟や成長の加速徴候を伴い臨床的必要性のある患者では、FSH,LH,テストステロン検査。 ・成長速度が早い子どもではX線で骨年齢測定。 ・思春期早発(男子では9歳未満での思春期発来)の場合内分泌医相談。  関連分野 内分泌/代謝 カテゴリー 1
<ul style="list-style-type: none"> <li>患者個々に、セクション番号毎の個別スクリーニングガイドラインを適応する場合は、付録Iの“患者個別ガイドライン識別ツール(Patient-Specific Guideline Identification Tool)”を参照</li> </ul>						
女性	頭蓋 眼窩/眼 耳/側頭骨下部 鼻咽頭 ワルダイエル輪	思春期早発	患者因子 女性 治療時年齢が低い  治療因子 照射線量≥18Gy		診察所見 身長 体重 タンナーステージ 性的な成熟が診られる まで6ヶ月毎	Health Links 思春期早発  資料 <a href="http://www.magicfoundation.org">www.magicfoundation.org</a>  より詳細な検査・介入 ・性成熟や成長の加速徴候を伴い臨床的必要性のある患者では、FSH,LH,エストラジオール検査。 ・成長速度が早い子どもではX線で骨年齢測定。 ・思春期早発(女子では8歳未満の思春期発来)の場合内分泌医相談。 ・女性では卵巣腫瘍の評価のため骨盤の超音波検査を考慮。  関連分野 内分泌/代謝 カテゴリー 1
<ul style="list-style-type: none"> <li>患者個々に、セクション番号毎の個別スクリーニングガイドラインを適応する場合は、付録Iの“患者個別ガイドライン識別ツール(Patient-Specific Guideline Identification Tool)”を参照</li> </ul>						

## セクション 51 参考文献

- Chow EJ, Friedman DL, Yasui Y, et al. Timing of menarche among survivors of childhood acute lymphoblastic leukemia: a report from the Childhood Cancer Survivor Study. *Pediatr Blood Cancer*. Apr 2008;50(4):854-858.
- Darzy KH, Shalet SM. Hypopituitarism as a consequence of brain tumours and radiotherapy. *Pituitary*. 2005;8(3-4):203-211.
- Mills JL, Fears TR, Robison LL, Nicholson HS, Sklar CA, Byrne J. Menarche in a cohort of 188 long-term survivors of acute lymphoblastic leukemia. *J Pediatr*. Oct 1997;131(4):598-602.
- Oberfield SE, Soranno D, Nirenberg A, et al. Age at onset of puberty following high-dose central nervous system radiation therapy. *Arch Pediatr Adolesc Med*. Jun 1996;150(6):589-592.
- Ogilvy-Stuart AL, Clayton PE, Shalet SM. Cranial irradiation and early puberty. *J Clin Endocrinol Metab*. Jun 1994;78(6):1282-1286.
- Quigley C, Cowell C, Jimenez M, et al. Normal or early development of puberty despite gonadal damage in children treated for acute lymphoblastic leukemia. *N Engl J Med*. Jul 20 1989;321(3):143-151.
- Sklar CA. Growth and neuroendocrine dysfunction following therapy for childhood cancer. *Pediatr Clin North Am*. Apr 1997;44(2):489-503.
- Sklar CA, Constine LS. Chronic neuroendocrinological sequelae of radiation therapy. *Int J Radiat Oncol Biol Phys*. Mar 30 1995;31(5):1113-1121.

神経内分泌軸への影響の可能性(つづき)

放射線治療					神経内分泌軸への影響の可能性(つづき)	
Sec#	照射部位	起こりうる晩期合併症	リスク因子	高リスク因子	定期的評価	健康相談と考慮すべきこと
52 男性	≥40Gy を 頭蓋 眼窩/眼 耳/側頭骨下部 鼻咽頭 ワルダイエル輪 TBI* *ここでのTBIは総線量評価に含めるという意味で、TBIだけの患者は、本セクションの対象外である。	高プロラクチン血症	治療因子 高用量照射 視床下部領域の手術や腫瘍	治療因子 照射線量≥50Gy	病歴 性欲減退 乳汁漏出 年1回 スクリーニング プロラクチンレベル 性欲減退や乳汁漏出が認められる場合	Health Links 高プロラクチン血症 資料 <a href="http://www.magicfoundation.org">www.magicfoundation.org</a> より詳細な検査・介入 ・高プロラクチン血症の患者では、下垂体腺腫の評価のためトルコ鞍のCT検査。 ・高プロラクチン血症、あるいは乳汁漏出の患者は内分泌医へ相談。 関連分野 内分泌/代謝 カテゴリー 1
		<ul style="list-style-type: none"> <li>● 本セクションは以下の場合にのみ適応できる:                              1) いずれの照射野でも線量が40Gy以上、あるいは                              2) いずれの照射野でも、TBIとの合計線量が40Gy以上</li> <li>● (a) 複数部位に照射した患者、(b) 同一照射野へ複数回照射した患者の照射線量の計算法に関しては放射線治療の解説欄(P48)を参照</li> <li>● 患者個々に、セクション番号毎の個別スクリーニングガイドラインを適応する場合は、付録Iの“患者個別ガイドライン識別ツール(Patient-Specific Guideline Identification Tool)”を参照</li> </ul>				
女性	≥40Gy を 頭蓋 眼窩/眼 耳/側頭骨下部 鼻咽頭 ワルダイエル輪 TBI* *ここでのTBIは総線量評価に含めるという意味で、TBIだけの患者は、本セクションの対象外である。	高プロラクチン血症	治療因子 高用量照射 視床下部領域の手術や腫瘍	治療因子 照射線量≥50Gy	病歴 乳汁漏出 月経の経過 年1回 プロラクチンレベル 性欲減退や乳汁漏出が認められる場合	Health Links 52. 高プロラクチン血症 資料 <a href="http://www.magicfoundation.org">www.magicfoundation.org</a> より詳細な検査・介入 ・高プロラクチン血症の患者では、下垂体腺腫の評価のためトルコ鞍のCT検査。 ・高プロラクチン血症、あるいは乳汁漏出の患者は内分泌医へ相談。 関連分野 内分泌/代謝 カテゴリー 1
		<ul style="list-style-type: none"> <li>● 本セクションは以下の場合にのみ適応できる:                              1) いずれの照射野でも線量が40Gy以上、あるいは                              2) いずれの照射野でも、TBIとの合計線量が40Gy以上</li> <li>● (a) 複数部位に照射した患者、(b) 同一照射野へ複数回照射した患者の照射線量の計算法に関しては放射線治療の解説欄(P48)を参照</li> <li>● 患者個々に、セクション番号毎の個別スクリーニングガイドラインを適応する場合は、付録Iの“患者個別ガイドライン識別ツール(Patient-Specific Guideline Identification Tool)”を参照</li> </ul>				



## セクション 52 参考文献

Constine LS, Woolf PD, Cann D, et al. Hypothalamic-pituitary dysfunction after radiation for brain tumors. *N Engl J Med*. Jan 14 1993;328(2):87-94.  
Sklar CA, Constine LS. Chronic neuroendocrinological sequelae of radiation therapy. *Int J Radiat Oncol Biol Phys*. Mar 30 1995;31(5):1113-1121.

神経内分泌軸への影響の可能性(つづき)

放射線治療		神経内分泌軸への影響の可能性(つづき)				
Sec#	照射部位	起こりうる晩期合併症	リスク因子	高リスク因子	定期的評価	健康相談と考慮すべきこと
53	≥40Gy を 頭蓋 眼窩/眼 耳/側頭骨下部 鼻咽頭 ワルダイエル輪 TBI* *ここでのTBIは総線量評価に含めるという意味で、TBIだけの患者は、本セクションの対象外である。	中枢性甲状腺機能低下症  Info Link: 中枢性甲状腺機能低下症は甲状腺放出ホルモンと甲状腺刺激ホルモンの分泌不全を指す	治療因子 高用量照射		<b>病歴</b> 易疲労 体重増加 寒さに耐えられない 乾燥肌 パサパサした髪 気分が沈みがち 年 1 回;成長が早い時期にはより頻回な検査  <b>診察所見</b> 身長 体重 髪 肌 甲状腺検査 年 1 回;成長が早い時期にはより頻回な検査  <b>スクリーニング</b> TSH Free T 4 年 1 回;成長が早い時期にはより頻回な検査	<b>Health Links</b> 甲状腺機能障害 下垂体機能低下症の欄も参考  <b>カウンセリング</b> ・妊娠能力がある女性で甲状腺障害のリスクがある場合は、妊娠前および妊娠期間中を通して、甲状腺機能の測定を行うよう助言。  <b>より詳細な検査・介入</b> ・TSH サージ検査を検討。 ・甲状腺ホルモン補充療法に関しては内分泌医相談。  <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">                         関連分野 内分泌/代謝                          カテゴリー 1                     </div>
<ul style="list-style-type: none"> <li>● 本セクションは以下の場合にのみ適応できる:                             <ol style="list-style-type: none"> <li>1) いずれの照射野でも線量が 40Gy以上、あるいは</li> <li>2) いずれの照射野でも、TBI との合計線量が 40Gy以上</li> </ol> </li> <li>● (a) 複数部位に照射した患者、(b) 同一照射野へ複数回照射した患者の照射線量の計算法に関しては放射線治療の解説欄(P48)を参照</li> <li>● 患者個々に、セクション番号毎の個別スクリーニングガイドラインを適応する場合は、付録 I の“患者個別ガイドライン識別ツール(Patient-Specific Guideline Identification Tool)”を参照</li> </ul>						

セクション 53 参考文献

Lando A, Holm K, Nysom K, et al. Thyroid function in survivors of childhood acute lymphoblastic leukaemia: the significance of prophylactic cranial irradiation. *Clin Endocrinol (Oxf)*. Jul 2001;55(1):21-25.

Livesey EA, Brook CG. Thyroid dysfunction after radiotherapy and chemotherapy of brain tumours. *Arch Dis Child*. Apr 1989;64(4):593-595.

Rose SR, Lustig RH, Pitukcheewanont P, et al. Diagnosis of hidden central hypothyroidism in survivors of childhood cancer. *J Clin Endocrinol Metab*. Dec 1999;84(12):4472-4479.

Schmiegelow M, Feldt-Rasmussen U, Rasmussen AK, Poulsen HS, Muller J. A population-based study of thyroid function after radiotherapy and chemotherapy for a childhood brain tumor. *J Clin Endocrinol Metab*. Jan 2003;88(1):136-140.

Sklar CA, Constine LS. Chronic neuroendocrinological sequelae of radiation therapy. *Int J Radiat Oncol Biol Phys*. Mar 30 1995;31(5):1113-1121.

神経内分泌軸への影響の可能性(つづき)

放射線治療						
Sec#	照射部位	起こりうる晩期合併症	リスク因子	高リスク因子	定期的評価	健康相談と考慮すべきこと
54 男性	<p>≥40Gy を 頭蓋 眼窩/眼 耳/側頭骨下部 鼻咽頭 ワルダイエル輪 TBI*</p> <p>*ここでのTBIは総線量評価に含めるという意味で、TBIだけの患者は、本セクションの対象外である。</p>	<p>ゴナドトロピン欠損症</p> <p>Info Link:: ゴナドトロピン欠損症には LH と FSH 欠損症も含む。</p>	<p>治療因子 高用量照射</p>		<p><b>病歴</b> 思春期(発来の時期、速度) 性機能(勃起、無精、性欲) 性機能に効果的な薬剤の使用 年1回</p> <p><b>診察所見</b> タンナーステージ オーキッドメーターによる精巢容積測定 性成熟するまで年1回</p> <p><b>スクリーニング</b> FSH LH テストステロン 14歳、および思春期遅発 and/or 臨床的にテストステロン欠損の徴候や症状のある患者で臨床的必要性があれば基礎値測定 精液検査 患者の要求時および無精子症の評価</p>	<p><b>Health Links</b> 男性の健康問題 下垂体機能低下症の欄も参考</p> <p><b>資料</b> American Society for Reproductive Medicine: <a href="http://www.asrm.org">www.asrm.org</a> Fertile Hope: <a href="http://www.fertilehope.org">www.fertilehope.org</a></p> <p><b>より詳細な検査・介入</b> ・思春期遅発、またホルモンレベル異常遷延時は、内分泌医相談。 ・性機能低下症患者にはホルモン補充療法。 ・不妊症の評価は生殖内分泌医紹介と、生殖補助技術に関する相談・ゴナドトロピン欠損症患者では骨密度検査。</p> <p>関連分野 生殖(男性) カテゴリー 1</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>● 本セクションは以下の場合にのみ適応できる: 1) いずれの照射野でも線量が 40Gy以上、あるいは 2) いずれの照射野でも、<b>TBI との</b>合計線量が 40Gy以上</li> <li>● (a) 複数部位に照射した患者、(b) 同一照射野へ複数回照射した患者の照射線量の計算法に関しては放射線治療の解説欄(P48)を参照</li> <li>● 患者個々に、セクション番号毎の個別スクリーニングガイドラインを適応する場合は、付録 I の“患者個別ガイドライン識別ツール(Patient-Specific Guideline Identification Tool)”を参照</li> </ul>						

神経内分泌軸への影響の可能性(つづき)

放射線治療		神経内分泌軸への影響の可能性(つづき)				
Sec#	照射部位	起こりうる晩期合併症	リスク因子	高リスク因子	定期的評価	健康相談と考慮すべきこと
54 女性	≥40Gy を 頭蓋 眼窩/眼 耳/側頭骨下部 鼻咽頭 ワルダイエル輪 TBI* *ここでのTBIは総線量 評価に含めるという意味 で、TBIだけの患者は、 本セクションの対象外で ある。	ゴナドトロピン欠損症  Info Link: ゴナドトロピン欠損症には LH と FSH 欠損症も含む。	治療因子 高用量照射		<b>病歴</b> 性成熟の進行状況(発来、速 度) 月経・妊娠歴 性機能(膣の乾燥、性欲) 性機能改善薬剤の使用 年 1 回  <b>診察所見</b> タンナーステージ 性的成熟に達するまで年 1 回  <b>スクリーニング</b> FSH LH エストラジオール 13 歳で基礎値測定 さらに思春期遅発、不規則月 経、原発性/二次性無月経、また はエストロゲン欠乏の徴候、症 状が臨床的に認められた場合	<b>Health Links</b> 女性の健康問題 下垂体機能低下症の欄も参照  <b>資料</b> American Society for Reproductive Medicine: <a href="http://www.asrm.org">www.asrm.org</a> Fertile Hope: <a href="http://www.fertilehope.org">www.fertilehope.org</a>  <b>より詳細な検査・介入</b> ・思春期遅発、またホルモン異常値遷 延の場合、内分泌医へ紹介。 ・性機能低下症にはホルモン補充療 法。 ・不妊の評価は生殖内分泌医へ紹介 し、生殖技術に関して相談。 ・ゴナドトロピン欠損症患者では骨密 度検査を考慮。  関連分野 生殖(女性) カテゴリー 1
<ul style="list-style-type: none"> <li>● 本セクションは以下の場合にのみ適応できる:                          1) いずれの照射野でも線量が 40Gy以上、あるいは                          2) いずれの照射野でも、TBI との合計線量が 40Gy以上</li> <li>● (a) 複数部位に照射した患者、(b) 同一照射野へ複数回照射した患者の照射線量の                          計算法に関しては放射線治療の解説欄(P48)を参照</li> <li>● 患者個々に、セクション番号毎の個別スクリーニングガイドラインを適応する場合は、                          付録 I の“患者個別ガイドライン識別ツール(Patient-Specific Guideline Identification</li> </ul>						

セクション 54 参考文献

Chow EJ, Friedman DL, Yasui Y, et al. Timing of menarche among survivors of childhood acute lymphoblastic leukemia: a report from the Childhood Cancer Survivor Study. *Pediatr Blood Cancer*. Apr 2008;50(4):854- 858.

Gleeson HK, Shalet SM. The impact of cancer therapy on the endocrine system in survivors of childhood brain tumours. *Endocr Relat Cancer*. Dec 2004;11(4):589-602.

Mills JL, Fears TR, Robison LL, Nicholson HS, Sklar CA, Byrne J. Menarche in a cohort of 188 long-term survivors of acute lymphoblastic leukemia. *J Pediatr*. Oct 1997;131(4):598-602.

Ogilvy-Stuart AL, Clayton PE, Shalet SM. Cranial irradiation and early puberty. *J Clin Endocrinol Metab*. Jun 1994;78(6):1282-1286.

Quigley C, Cowell C, Jimenez M, et al. Normal or early development of puberty despite gonadal damage in children treated for acute lymphoblastic leukemia. *N Engl J Med*. Jul 20 1989;321(3):143-151.

Schmiegelow M, Lassen S, Poulsen HS, et al. Gonadal status in male survivors following childhood brain tumors. *J Clin Endocrinol Metab*. Jun 2001;86(6):2446-2452.

神経内分泌軸への影響の可能性(つづき)

放射線治療						
Sec#	照射部位	起こりうる晩期合併症	リスク因子	高リスク因子	定期的評価	健康相談と考慮すべきこと
55	≥40Gy を 頭蓋 眼窩/眼 耳/側頭骨下部 鼻咽頭 ワルダイエル輪 TBI* *ここでのTBIは総線量 評価に含めるという意味 で、TBIだけの患者は、 本セクションの対象外で ある。	中枢性副腎機能不全	治療因子 高用量照射 視床下部の手術 またはその領域 の腫瘍	治療因子 視床下部-下垂体 の内分泌疾患	<b>病歴</b> 成長障害 拒食症 脱水症状 低血糖症 無気力・不活発 説明不能な低血圧 年 1 回  <b>スクリーニング</b> 午前 8 時 血清コルチゾール 治療終了後少なくとも 15 年 間は年 1 回、以後臨床的に 問題が認められたとき	<b>Health Links</b> 中枢性副腎機能不全 下垂体機能低下症も参照  <b>資料</b> <a href="http://www.magicfoundation.org">www.magicfoundation.org</a>  <b>カウンセリング</b> ・コルチコステロイド補充療法とストレス用 量に関する助言。 ・Medical Alert Bracelet(持病などが記載 されたブレスレット)の助言。  <b>より詳細な検査・介入</b> ・精密検査およびステロイド補充療法に関 して、内分泌学的検討。  関連分野 内分泌/代謝 カテゴリー 1
		<ul style="list-style-type: none"> <li>● 本セクションは以下の場合にのみ適応できる:                             <ol style="list-style-type: none"> <li>1) いずれの照射野でも線量が 40Gy以上、あるいは</li> <li>2) いずれの照射野でも、TBIとの合計線量が 40Gy以上</li> </ol> </li> <li>● (a) 複数部位に照射した患者、(b) 同一照射野へ複数回照射した患者の照射線量の計算法に関しては放射線治療の解説欄(P48)を参照</li> <li>● 患者個々に、セクション番号毎の個別スクリーニングガイドラインを適応する場合は、付録 I の“患者個別ガイドライン識別ツール(Patient-Specific Guideline Identification Tool)”を参照</li> </ul>				

セクション 55 参考文献

Gleeson HK, Shalet SM. The impact of cancer therapy on the endocrine system in survivors of childhood brain tumours. *Endocr Relat Cancer*. Dec 2004;11(4):589-602.

Oberfield SE, Nirenberg A, Allen JC, et al. Hypothalamic-pituitary-adrenal function following cranial irradiation. *Horm Res*. 1997;47(1):9-16.

Rose SR, Danish RK, Kearney NS, et al. ACTH deficiency in childhood cancer survivors. *Pediatr Blood Cancer*. Feb 7 2005.

Schmiegelow M, Feldt-Rasmussen U, Rasmussen AK, Lange M, Poulsen HS, Muller J. Assessment of the hypothalamo-pituitary-adrenal axis in patients treated with radiotherapy and chemotherapy for childhood brain tumor. *J Clin Endocrinol Metab*. Jul 2003;88(7):3149-3154.

Sklar CA, Constine LS. Chronic neuroendocrinological sequelae of radiation therapy. *Int J Radiat Oncol Biol Phys*. Mar 30 1995;31(5):1113-1121.

眼への影響の可能性

放射線治療			眼への影響の可能性			
Sec#	照射部位	起こりうる晩期合併症	リスク因子	高リスク因子	定期的評価	健康相談と考慮すべきこと
56	<b>頭蓋 眼窩/眼 TBI</b>  <b>Info Link::</b> 白内障以外の放射線治療による合併症は、一般的には眼窩/眼への照射、あるいは頭蓋への高線量照射と関連するが、眼の腫瘍(例:網膜芽腫)の患者の場合、眼への合併症の発症が晩期となるため、少なくとも年1回の、また臨床症状が示された場合はそれより頻回にフォローアップを継続すべきである。	<b>白内障</b>  <ul style="list-style-type: none"> <li>● 患者個々に、セクション番号毎の個別スクリーニングガイドラインを適応する場合は、付録Iの“患者個別ガイドライン識別ツール(Patient-Specific Guideline Identification Tool)”を参照</li> </ul>	<b>治療因子</b> 照射線量≥10Gy 1回線量≥2Gyの分割照射 TBI ≥5Gy 単回照射の TBI 以下の薬剤との併用 -コルチコステロイド -ブスルファン 治療終了の経過年数が長い	<b>治療因子</b> 照射線量≥15Gy 1回線量≥2Gyの分割照射 TBI ≥5Gy 単回照射の TBI TBIで≥10Gy 分割照射 TBIを伴った頭蓋/眼窩/眼への照射	<b>病歴</b> 視覚の変化(視力低下、光輪視、複視) 年1回  <b>診察所見</b> 眼科検査(視力、水晶体混濁の評価として眼底検査) 年1回  <b>スクリーニング</b> 眼科医による評価 眼の腫瘍の患者は照射線量にかかわらず、また TBI や≥30Gy 照射を頭蓋/眼窩/眼に行った患者は年1回 30Gy未滿の照射で眼の腫瘍でない場合は3年毎。	<b>Health Links</b> 白内障  <b>より詳細な検査・介入</b> ・問題の早期発見のため煮物長期フォローアップの継続。 ・視覚障害がある場合は、地域の教育機関、あるいは専門病院へ紹介し(心理士、ソーシャルワーカー、スクールカウンセラー)、教育的支援の実行を依頼する。  <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">                         関連分野 眼                          カテゴリー 1                     </div>

セクション 56 参考文献

Abramson DH, Servodidio CA. Ocular complications due to cancer treatment. In: Schwartz CL, Hobbie WL, Constine LS, Ruccione KS, eds. *Survivors of Childhood Cancer: Assessment and Management*. St. Louis: Mosby; 1994:111-131.

Ferry C, Gemayel G, Rocha V, et al. Long-term outcomes after allogeneic stem cell transplantation for children with hematological malignancies. *Bone Marrow Transplant*. Aug 2007;40(3):219-224.

Gurney JG, Ness KK, Rosenthal J, Forman SJ, Bhatia S, Baker KS. Visual, auditory, sensory, and motor impairments in long-term survivors of hematopoietic stem cell transplantation performed in childhood: results from the Bone Marrow Transplant Survivor study. *Cancer*. Mar 15 2006;106(6):1402-1408.

Holmstrom G, Borgstrom B, Calissendorff B. Cataract in children after bone marrow transplantation: relation to conditioning regimen. *Acta Ophthalmol Scand*. Apr 2002;80(2):211-215.

Socie G, Salooja N, Cohen A, et al. Nonmalignant late effects after allogeneic stem cell transplantation. *Blood*. May 1 2003;101(9):3373-3385.

van Kempen-Harteveld ML, Belkacemi Y, Kal HB, Labopin M, Frassoni F. Dose-effect relationship for cataract induction after single-dose total body irradiation and bone marrow transplantation for acute leukemia. *Int J Radiat Oncol Biol Phys*. Apr 1 2002;52(5):1367-1374.

van Kempen-Harteveld ML, Struikmans H, Kal HB, et al. Cataract after total body irradiation and bone marrow transplantation: degree of visual impairment. *Int J Radiat Oncol Biol Phys*. Apr 1 2002;52(5):1375-1380.

Zierhut D, Lohr F, Schraube P, et al. Cataract incidence after total-body irradiation. *Int J Radiat Oncol Biol Phys*. Jan 1 2000;46(1):131-135.

眼への影響の可能性(つづき)

放射線治療						
Sec#	照射部位	起こりうる晩期合併症	リスク因子	高リスク因子	定期的評価	健康相談と考慮すべきこと
57	<p>≥30Gyを 頭蓋 眼窩/眼 TBI*</p> <p>*ここでのTBIは総線量評価のためだけで、照射がTBIだけの場合、本セクションは参考対象とならない。</p> <p><b>Info Link::</b> 白内障以外の放射線治療による合併症は、一般的には眼窩/眼への照射、あるいは頭蓋への高線量照射と関連するが、眼の腫瘍(例:網膜芽腫)の患者の場合、眼への合併症の発症が晩期となるため、少なくとも年1回の、また臨床症状が示された場合はそれより頻回にフォローアップを継続すべきである。</p>	<p><b>眼への毒性</b> 眼窩の形成不全・涙小管の萎縮 眼球乾燥症(乾燥性角結膜炎)・角膜炎・毛細血管拡張症・網膜症・視交叉部のニューロパチー・眼球陥入・慢性眼痛・黄斑病・乳頭症・緑内障</p> <p><b>Info Link::</b> 視力低下は白内障、網膜や視神経の損傷による可能性もある。</p>	<p><b>治療因子</b> 高用量照射 分割照射での1日1回線量が高用量 放射線類似作用のある化学療法(例:ドキシソルビシン、アクチノマイシン-D)[薬剤による涙道閉塞で流涙症となる障害]</p>	<p><b>患者因子</b> 慢性GVHD (眼球乾燥症のみ)</p> <p><b>治療因子</b> 分割照射 1 回線量≥2Gy</p>	<p><b>病歴</b> 視覚の変化(視力低下、光輪視、複視) ドライアイ 眼刺激症状 過剰流涙 光感受性 夜盲症 眼痛 年1回</p> <p><b>診察所見</b> 視力 検眼鏡検査 年1回</p> <p><b>スクリーニング</b> 眼科医による評価 年1回</p>	<p><b>Health Links</b> 眼の健康</p> <p><b>資料</b> FACES-The National Craniofacial Association website: www.faces-cranio.org</p> <p><b>より詳細な検査・介入</b> ・(多くの場合、眼球乾燥症)角膜損傷、または複合した要因がある場合は、6 ヶ月毎の眼科医による検査。 ・視覚障害がある場合は、地域の教育機関、あるいは専門病院へ紹介し、教育的支援(心理士、ソーシャルワーカー、スクールカウンセラー)を依頼する。</p> <p><b>関連分野 眼</b> カテゴリー 1</p>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>● 本セクションは以下の場合にのみ適応できる: 1) いずれの照射野でも線量が 30Gy以上、あるいは 2) いずれの照射野でも、<b>TBI との合計線量が 30Gy以上</b></li> <li>● (a) 複数部位に照射した患者, (b) 同一照射野へ複数回照射した患者の照射線量の計算法に関しては放射線治療の解説欄(P48)を参照</li> <li>● 患者個々に、セクション番号毎の個別スクリーニングガイドラインを適応する場合は、付録 I の“患者個別ガイドライン識別ツール(Patient-Specific Guideline Identification Tool)”を参照</li> </ul>				

セクション 57 参考文献

Abramson DH, Servodidio CA. Ocular complications due to cancer treatment. In: Schwartz CL, Hobbie WL, Constine LS, Ruccione KS, eds. *Survivors of Childhood Cancer: Assessment and Management*. St. Louis: Mosby; 1994:111-131.

Monroe AT, Bhandare N, Morris CG, Mendenhall WM. Preventing radiation retinopathy with hyperfractionation. *Int J Radiat Oncol Biol Phys*. Mar 1 2005;61(3):856-864.

Oberlin O, Rey A, Anderson J, et al. Treatment of orbital rhabdomyosarcoma: survival and late effects of treatment--results of an international workshop. *J Clin Oncol*. Jan 1 2001;19(1):197-204.



Parsons JT, Bova FJ, Mendenhall WM, Million RR, Fitzgerald CR. Response of the normal eye to high dose radiotherapy. *Oncology (Williston Park)*. Jun 1996;10(6):837-847; discussion 847-838, 851-832.

Shields CL, Shields JA, Cater J, Othmane I, Singh AD, Micaily B. Plaque radiotherapy for retinoblastoma: long-term tumor control and treatment complications in 208 tumors. *Ophthalmology*. Nov 2001;108(11):2116-2121.

Zettinig G, Hanselmayer G, Fueger BJ, et al. Long-term impairment of the lacrimal glands after radioiodine therapy: a cross-sectional study. *Eur J Nucl Med Mol Imaging*. Nov 2002;29(11):1428-1432.

耳への影響の可能性

放射線治療		耳への影響の可能性				
Sec#	照射部位	起こりうる晩期合併症	リスク因子	高リスク因子	定期的評価	健康相談と考慮すべきこと
58	≥30Gy を 頭蓋 耳/側頭骨下部 鼻咽頭 ワルダイエル輪 TBI* *ここでのTBIは総線量評価のためだけで、照射がTBIだけの場合、本セクションは参考対象とならない。	耳毒性 鼓室硬化症 耳硬化症 耳管機能障害 伝音性難聴	患者因子 治療時年齢が低い  治療因子 高用量照射  併存疾患/状況 慢性中耳炎 慢性耳垢栓塞	治療因子 照射線量≥50 Gy	<b>病歴</b> 難聴 (周囲の雑音の有無に関わらず) 耳鳴り めまい 年 1 回  <b>診察所見</b> 耳鏡検査 年 1 回  <b>スクリーニング</b> 全聴覚検査 治療終了後 5 年間は年 1 回(10 歳未満の場合は 10 歳になるまで)、その後 5 年毎;難聴が認められた場合、少なくとも年 1 回、あるいは聴覚訓練士の指示に従った頻度で;難聴の疑いがある場合、臨床症状が認められたときは、その都度、検査;オーディオグラムで確定できない、あるいは評価できない場合、聴覚訓練士へ紹介し、耳音響放射(OAEs)などの電気生理学的検査を行う  <b>Info Link::</b> 全聴覚検査には、純音の空気伝導および骨伝導検査、語音による聴力検査、両耳の鼓膜聴力検査が含まれる。上記の検査で斑的ができない場合、周波数に対する聴性脳幹反応検査(ABR)を行う。	<b>Health Links</b> 聴覚障害 教育的問題  <b>より詳細な検査・介入</b> ・進行性難聴の場合、耳鼻咽喉科医へ相談する。 ・難聴を悪化させたり、原因となるような慢性の感染症、耳垢栓塞、その他の問題に対しては、耳鼻咽喉科医へ相談する。 ・難聴の子どもに対しては言語聴覚療法を行う。 ・聴覚障害がある場合は、地域の教育機関、あるいは専門病院へ紹介し、教育的支援(心理士、ソーシャルワーカー、スクールカウンセラー)を依頼する。 ・どのような支援が必要か個別に考え、必要に応じて教室での聞き取りやすい席、FM 増幅機能システム、そのほかの教育上の支援をする。
		感音難聴 耳鳴り	患者因子 治療時年齢が低い 中枢神経腫瘍 脳室シャント術  治療因子 高用量照射 従来の照射法(原体照射法ではない)	治療因子 白金薬剤使用に先立った放射線治療 そのほか耳毒性のある薬剤の併用: - シスプラチン - 骨髄破壊的用量のカルボプラチン - アミノグリコシド		
<ul style="list-style-type: none"> <li>● 本セクションは以下の場合にのみ適応できる:                          1)いずれの照射野でも線量が 30Gy以上、あるいは                          2)いずれの照射野でも、TBIとの合計線量が 30Gy以上</li> <li>● (a) 複数部位に照射した患者、(b) 同一照射野へ複数回照射した患者の照射線量の計算法に関しては放射線治療の解説欄(P48)を参照</li> <li>● 患者個々に、セクション番号毎の個別スクリーニングガイドラインを適応する場合は、付録 I の“患者個別ガイドライン識別ツール(Patient-Specific Guideline Identification Tool)”を参照</li> </ul>						
						関連分野 聴覚 カテゴリー 1

- Freilich RJ, Kraus DH, Budnick AS, Bayer LA, Finlay JL. Hearing loss in children with brain tumors treated with cisplatin and carboplatin-based high-dose chemotherapy with autologous bone marrow rescue. *Med Pediatr Oncol*. Feb 1996;26(2):95-100.
- Hua C, Bass JK, Khan R et al. Hearing loss after radiotherapy for pediatric brain tumors: effect of cochlear dose. *Int J Biol Phys*. 2008 Nov 1; 72(3):892-899.
- Huang E, Teh BS, Strother DR, et al. Intensity-modulated radiation therapy for pediatric medulloblastoma: early report on the reduction of ototoxicity. *Int J Radiat Oncol Biol Phys*. Mar 1 2002;52(3):599-605.
- Kortmann RD, Kuhl J, Timmermann B, et al. Postoperative neoadjuvant chemotherapy before radiotherapy as compared to immediate radiotherapy followed by maintenance chemotherapy in the treatment of medulloblastoma in childhood: results of the German prospective randomized trial HIT '91. *Int J Radiat Oncol Biol Phys*. Jan 15 2000;46(2):269-279.
- Low et al. Sensorineural hearing loss after radiotherapy and chemo-radiotherapy: a single, blinded, randomized study. *J Clin Oncol*. 2006;24(12):1904-9.
- Merchant et al. Proton versus photon radiotherapy for common pediatric brain tumors: comparison of models of dose characteristics and their relationship to cognitive function. *Pediatr Blood Cancer*. 2008; 51: 110-117.
- Merchant TE, Gould CJ, Xiong X, et al. Early neuro-otologic effects of three-dimensional irradiation in children with primary brain tumors. *Int J Radiat Oncol Biol Phys*. Mar 15 2004;58(4):1194-1207.
- Paulino AC, Simon JH, Zhen W, Wen BC. Long-term effects in children treated with radiotherapy for head and neck rhabdomyosarcoma. *Int J Radiat Oncol Biol Phys*. Dec 1 2000;48(5):1489-1495.
- Schell MJ, McHaney VA, Green AA, et al. Hearing loss in children and young adults receiving cisplatin with or without prior cranial irradiation. *J Clin Oncol*. Jun 1989;7(6):754-760.

放射線治療			口腔への影響の可能性			
Sec#	照射部位	起こりうる晩期合併症	リスク因子	高リスク因子	定期的評価	健康相談と考慮すべきこと
59	頭蓋 鼻咽頭 中咽頭 ワルダイエル輪 脊髄(頸部、全脊髄) 頸部 鎖骨 ミニマントル照射野 マントル照射野 拡大マントル照射野 TLI(全リンパ節照射) STLI(全リンパ領域から骨盤部を除いた部分への照射)	口腔乾燥症 唾液腺機能障害	治療因子 耳下腺を含んだ頭頸部への照射 高用量照射 放射線類似作用のある化学療法(例:ドキシソルピシン、アクチノマイシン-D)	治療因子 唾液腺への照射 ≥30Gy  併存疾患/状況 慢性 GVHD	<b>病歴</b> 口腔乾燥症 年1回  <b>診察所見</b> 口腔内検査 年1回  <b>検査</b> 歯科検査とクリーニング 6ヶ月毎	<b>Health Links</b> 歯の健康  <b>より詳細な検査・介入</b> ・人工唾液、湿潤薬、唾液分泌促進剤(ピロカルピン)などでの支援治療。 ・フッ素塗布などの定期的なケア。  <b>関連分野 歯科</b> カテゴリー 1
		<ul style="list-style-type: none"> <li>患者個々に、セクション番号毎の個別スクリーニングガイドラインを適応する場合は、付録 I の“患者個別ガイドライン識別ツール (Patient-Specific Guideline Identification Tool)”を参照</li> </ul>				

#### セクション 59 参考文献

Antin JH. Clinical practice. Long-term care after hematopoietic-cell transplantation in adults. *N Engl J Med*. Jul 4 2002;347(1):36-42.

Chao KS, Deasy JO, Markman J, et al. A prospective study of salivary function sparing in patients with head-and-neck cancers receiving intensity-modulated or three-dimensional radiation therapy: initial results. *Int J Radiat Oncol Biol Phys*. Mar 15 2001;49(4):907-916.

Emami B, Lyman J, Brown A, et al. Tolerance of normal tissue to therapeutic irradiation. *Int J Radiat Oncol Biol Phys*. May 15 1991;21(1):109-122.

Guchelaar HJ, Vermes A, Meerwaldt JH. Radiation-induced xerostomia: pathophysiology, clinical course and supportive treatment. *Support Care Cancer*. Jul 1997;5(4):281-288

口腔への影響の可能性(つづき)

放射線治療		口腔への影響の可能性(つづき)				
Sec#	照射部位	起こりうる晩期合併症	リスク因子	高リスク因子	定期的評価	健康相談と考慮すべきこと
60	頭蓋 鼻咽頭 中咽頭 ワルダイエル輪 脊髄(頸部、全脊髄) 頸部 鎖骨 ミニマントル照射野 マントル照射野 拡大マントル照射野 TLI STLI TBI	<b>歯の異常</b> 歯/歯根無形成 小歯症 歯根が細い/短い エナメル質形成不全 歯周病 う歯 不正咬合 顎関節機能障害	<b>患者因子</b> 治療時年齢が低い ゴーリン症候群(基底細胞母斑症候群)  <b>治療因子</b> 高用量照射	<b>患者因子</b> 治療時年齢 < 5歳  <b>治療因子</b> 照射線量 ≥ 10Gy	<b>診察所見</b> 口腔内検査 年1回  <b>検査</b> 歯科検査とスクリーニング 6ヶ月毎	<b>Health Links</b> 歯の健康  <b>より詳細な検査・介入</b> ・フッ素塗布を含む定期的歯科ケア。 ・放射線治療を受けた小児がん経験者のケアの経験がある歯列矯正医へ相談。 ・歯科治療を行う前に、パノラマ撮影による歯根発達のベースライン検査をする。  関連分野 歯科 カテゴリー 1
		<ul style="list-style-type: none"> <li>患者個々に、セクション番号毎の個別スクリーニングガイドラインを適応する場合は、付録 I の“患者個別ガイドライン識別ツール (Patient-Specific Guideline Identification Tool)”を参照</li> </ul>				

セクション 60 参考文献

Dahllof G, Bagesund M, Remberger M, Ringden O. Risk factors for salivary dysfunction in children 1 year after bone marrow transplantation. *Oral Oncol.* Sep 1997;33(5):327-331.

Dahllof G, Bagesund M, Ringden O. Impact of conditioning regimens on salivary function, caries-associated microorganisms and dental caries in children after bone marrow transplantation. A 4-year longitudinal study. *Bone Marrow Transplant.* Sep 1997;20(6):479-483.

Dahllof G, Jonsson A, Ulmner M, Huggare J. Orthodontic treatment in long-term survivors after pediatric bone marrow transplantation. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* Nov 2001;120(5):459-465.

Goho C. Chemoradiation therapy: effect on dental development. *Pediatr Dent.* Jan-Feb 1993;15(1):6-12.

Kam MK, Leung SF, Zee B, et al. Prospective randomized study of intensity-modulated radiotherapy on salivary gland function in early-stage nasopharyngeal carcinoma patients. *J Clin Oncol.* Nov 1 2007;25(31):4873-4879.

Kaste SC, Hopkins KP, Bowman LC. Dental abnormalities in long-term survivors of head and neck rhabdomyosarcoma. *Med Pediatr Oncol.* Aug 1995;25(2):96-101.

Kaste SC, Hopkins KP, Jones D, Crom D, Greenwald CA, Santana VM. Dental abnormalities in children treated for acute lymphoblastic leukemia. *Leukemia.* Jun 1997;11(6):792-796.

Maguire A, Welbury RR. Long-term effects of antineoplastic chemotherapy and radiotherapy on dental development. *Dent Update.* Jun 1996;23(5):188-194.

Raney RB, Asmar L, Vassilopoulou-Sellin R, et al. Late complications of therapy in 213 children with localized, nonorbital soft-tissue sarcoma of the head and neck: A descriptive report from the Intergroup Rhabdomyosarcoma Studies (IRS)-II and - III. IRS Group of the Children's Cancer Group and the Pediatric Oncology Group. *Med Pediatr Oncol.* Oct 1999;33(4):362-371.

Sonis AL, Tarbell N, Valachovic RW, Gelber R, Schwenn M, Sallan S. Dentofacial development in long-term survivors of acute lymphoblastic leukemia. A comparison of three treatment modalities. *Cancer.* Dec 15 1990;66(12):2645-2652.

放射線治療						
Sec #	照射部位	起こりうる晩期合併症	リスク因子	高リスク因子	定期評価	健康相談と考慮すべきこと
61	≥40Gy を 頭蓋 鼻咽頭 中咽頭 ワルダイエル輪 脊髄(頸部、全脊髄) 頸部 鎖骨 ミニマントル照射野 マントル照射野 拡大マントル照射野 TLI STLI TBI* *ここでのTBIは総線量評価に含めるとい う意味で、TBIだけの患者は、本セクション の対象外である。	放射線骨壊死	治療因子 骨への照射 ≥45Gy	治療因子 骨への照射 ≥50Gy	<b>病歴</b> 歯科治療後の回復力が 弱まったり、遅れる あごの痛みが続いた り、腫れる 咬瘻 臨床的に問題と思われ るとき  <b>診察所見</b> 傷の回復力 あごの腫れ 咬瘻 臨床的に問題と思われ るとき	<b>Health Links</b> 放射線骨壊死  <b>より詳細な検査・介入</b> ・画像検査(X線、CTスキャン and/or MRI)が診断に役立つ可能 性がある。確定診断には生検を要 することもある。高気圧酸素療法 (Hyperbaric Oxygen Therapy)を考 慮する。  関連分野 歯科 カテゴリー 1

- 本セクションは以下の場合にのみ適応できる:  
 1) いずれの照射野でも線量が40Gy以上、あるいは  
 2) いずれの照射野でも、脊髄が関係している場合ま  
 たは TBI との合計線量が40Gy以上
- (a) 複数部位に照射した患者、(b) 同一照射野へ複数  
 回照射した患者の照射線量の計算法に関しては放射  
 線治療の解説欄(P48)を参照
- 患者個々に、セクション番号毎の個別スクリーニング  
 ガイドラインを適応する場合は、付録 I の“患者個別  
 ガイドライン識別ツール(Patient-Specific Guideline  
 Identification Tool)”を参照

セクション 61 参考文献

Ashamalla HL, Ames JW, Uri A, Winkler P. Hyperbaric oxygen in the management of osteoradionecrosis. *Med Pediatr Oncol.* Jul 1996;27(1):48-53.

Duggal MS, Curzon ME, Bailey CC, Lewis IJ, Prendergast M. Dental parameters in the long-term survivors of childhood cancer compared with siblings. *Oral Oncol.* Sep 1997;33(5):348-353.

Estilo CL, Huryh JM, Kraus DH, et al. Effects of therapy on dentofacial development in long-term survivors of head and neck rhabdomyosarcoma: the memorial sloan-kettering cancer center experience. *J Pediatr Hematol Oncol.* Mar 2003;25(3):215-222.

Nasman M, Forsberg CM, Dahllof G. Long-term dental development in children after treatment for malignant disease. *Eur J Orthod.* Apr 1997;19(2):151-159.

Paulino AC, Simon JH, Zhen W, Wen BC. Long-term effects in children treated with radiotherapy for head and neck rhabdomyosarcoma. *Int J Radiat Oncol Biol Phys.* Dec 1 2000;48(5):1489-1495.

予想される口腔への影響(つづき)

放射線治療						
Sec #	照射部位	起こりうる晩期合併症	リスク因子	高リスク因子	定期評価	健康相談と考慮すべきこと
62	頭蓋 鼻咽頭 中咽頭 ワルダイエル輪 脊髄(頸部、全脊髄) 頸部 鎖骨 胸部(胸郭) 全肺 縦郭 ミニマントル照射野 マントル照射野 拡大マントル照射野 TLI STLI TBI	甲状腺結節	患者因子 治療時年齢が低い 女性  治療因子 高用量照射 照射野に甲状腺が 含まれている場合 TBI	治療因子 総照射線量 ≥25Gy	診察所見 甲状腺検査 年1回	Health Links 甲状腺機能障害  より詳細な検査・介入 ・触診で結節があれば、超音波検査と穿刺吸引細胞診。 ・診断のための生検や甲状腺摘出のために内分泌医や外科医へ相談。
		● 患者個々に、セクション番号毎の個別スクリーニングガイドラインを適応する場合は、付録 I の“患者個別ガイドライン識別ツール (Patient-Specific Guideline Identification Tool)”を参照			関連分野 二次がん カテゴリー 1	

セクション 62 参考文献

Black P, Straaten A, Gutjahr P. Secondary thyroid carcinoma after treatment for childhood cancer. *Med Pediatr Oncol*. Aug 1998;31(2):91-95.

Constine LS, Donaldson SS, McDougall IR, Cox RS, Link MP, Kaplan HS. Thyroid dysfunction after radiotherapy in children with Hodgkin's disease. *Cancer*. Feb 15 1984;53(4):878-883.

DeGroot LJ. Effects of irradiation on the thyroid gland. *Endocrinol Metab Clin North Am*. Sep 1993;22(3):607-615.

Faraci M, Barra S, Cohen A, et al. Very late nonfatal consequences of fractionated TBI in children undergoing bone marrow transplant. *Int J Radiat Oncol Biol Phys*. Dec 1 2005;63(5):1568-1575.

Metzger ML, Howard SC, Hudson MM, et al. Natural history of thyroid nodules in survivors of pediatric Hodgkin lymphoma. *Pediatr Blood Cancer*. Mar 2006;46(3):314-319.

Schneider AB, Shore-Freedman E, Weinstein RA. Radiation-induced thyroid and other head and neck tumors: occurrence of multiple tumors and analysis of risk factors. *J Clin Endocrinol Metab*. Jul 1986;63(1):107-112.

Sigurdson AJ, Ronckers CM, Mertens AC, et al. Primary thyroid cancer after a first tumour in childhood (the Childhood Cancer Survivor Study): a nested case-control study. *Lancet*. Jun 28 2005;365(9476):2014-2023.

Sklar C, Whitton J, Mertens A, et al. Abnormalities of the thyroid in survivors of Hodgkin's disease: data from the Childhood Cancer Survivor Study. *J Clin Endocrinol Metab*. Sep 2000;85(9):3227-3232.

予想される頸部と甲状腺への影響(つづき)

放射線治療						
Sec #	照射部位	起こりうる晩期合併症	リスク因子	高リスク因子	定期評価	健康相談と考慮すべきこと
63	頭蓋 鼻咽頭・中咽頭 ワルダイエル輪 脊髄(頸部、全脊髄) 頸部 鎖骨 胸部(胸郭) 全肺 縦郭 ミニマントル照射野 マントル照射野 拡大マントル照射野 TLI STLI TBI	甲状腺がん	患者因子 治療時年齢が低い 女性 治療因子 照射野に甲状腺が含まれている場合、放射線治療終了後 5 年以上経過 TBI 照射線量が 30Gy までは線量の上昇と共にリスクも高まるが、30Gy 以上は変わらない。		診察所見 甲状腺の検査 年 1 回	Health Links 甲状腺機能障害  より詳細な検査・介入 ・触診で結節があれば、超音波検査と穿刺吸引細胞診。 ・診断のための生検や甲状腺摘出のために内分泌医や外科医へ相談。  関連分野 二次がん カテゴリー 1
		<ul style="list-style-type: none"> <li>患者個々に、セクション番号毎の個別スクリーニングガイドラインを適応する場合は、付録 I の“患者個別ガイドライン識別ツール (Patient-Specific Guideline Identification Tool)”を参照</li> </ul>				

セクション 63 参考文献

Bhatia S, Louie AD, Bhatia R, et al. Solid cancers after bone marrow transplantation. *J Clin Oncol*. Jan 15 2001;19(2):464-471.

Cohen A, Rovelli A, Merlo DF, et al. Risk for secondary thyroid carcinoma after hematopoietic stem-cell transplantation: an EBMT Late Effects Working Party Study. *J Clin Oncol*. Jun 10 2007;25(17):2449-2454.

Curtis RE, Rowlings PA, Deeg HJ, et al. Solid cancers after bone marrow transplantation. *N Engl J Med*. Mar 27 1997;336(13):897-904.

De Groot LJ. Effects of irradiation on the thyroid gland. *Endocrinol Metab Clin North Am*. Sep 1993;22(3):607-615.

Hancock SL, McDougall IR, Constine LS. Thyroid abnormalities after therapeutic external radiation. *Int J Radiat Oncol Biol Phys*. Mar 30 1995;31(5):1165-1170.

Hegedus L. Thyroid ultrasonography as a screening tool for thyroid disease. *Thyroid*. Nov 2004;14(11):879-880.

Inskip PD. Thyroid cancer after radiotherapy for childhood cancer. *Med Pediatr Oncol*. May 2001;36(5):568-573.

Jereczek-Fossa BA, Alterio D, Jassem J, Gibelli B, Tradati N, Orecchia R. Radiotherapy-induced thyroid disorders. *Cancer Treat Rev*. Jun 2004;30(4):369-384.

Martinek A, Dvorackova J, Honka M, Horacek J, Klvana P. Importance of guided fine needle aspiration cytology (FNAC) for the diagnostics of thyroid nodules - own experience. *Biomed Pap Med Fac Univ Palacky Olomouc Czech Repub*. Jul 2004;148(1):45-50.

Schneider AB, Fogelfeld L. Radiation-induced endocrine tumors. *Cancer Treat Res*. 1997;89:141-161.

Sigurdson AJ, Ronckers CM, Mertens AC, et al. Primary thyroid cancer after a first tumour in childhood (the Childhood Cancer Survivor Study): a nested case-control study. *Lancet*. Jun 28 2005;365(9476):2014-2023.

Sklar C, Whitton J, Mertens A, et al. Abnormalities of the thyroid in survivors of Hodgkin's disease: data from the Childhood Cancer Survivor Study. *J Clin Endocrinol Metab*. Sep 2000;85(9):3227-3232.

Socie G, Curtis RE, Deeg HJ, et al. New malignant diseases after allogeneic marrow transplantation for childhood acute leukemia. *J Clin Oncol*. Jan 2000;18(2):348-357.



放射線治療					予想される頸部と甲状腺への影響(つづき)	
Sec #	照射部位	起こりうる晩期合併症	リスク因子	高リスク因子	定期評価	健康相談と考慮すべきこと
64	頭蓋 鼻咽頭 中咽頭 ワルダイエル輪 脊髄(頸部、全脊髄) 頸部 鎖骨 胸部(胸郭) 全肺 縦郭 ミニマントル照射野 マントル照射野 拡大マントル照射野 TLJ STLJ TBI	甲状腺機能低下症	患者因子 女性  治療因子 総照射線量 ≥10Gy 照射野に甲状腺 が含まれている 場合 TBI	治療因子 総照射線量 ≥20Gy	<b>病歴</b> 易疲労 体重増加 寒さに耐えられない 便秘 乾燥肌 髪の毛の抜けつき 落ち込んだ気分 年1回;成長期は検査回数をこれ以上にすることも考慮  <b>診察所見</b> 身長 体重 髪と肌の状態 甲状腺検査 年1回;成長期は検査回数をこれ以上にすることも考慮  <b>スクリーニング</b> TSH Free T4 年1回;成長期は検査回数をこれ以上にすることも考慮	<b>Health Links</b> 甲状腺機能障害  <b>カウンセリング</b> ・甲状腺機能低下症のリスクがあり、妊娠の可能性のある女性には妊娠前の甲状腺検査と、妊娠期間中も定期的な検査の必要性を伝える。  <b>より詳細な検査・介入</b> ・医学的管理のため内分泌医へ相談。  <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">             関連分野 内分泌/代謝              カテゴリー 1           </div>
<ul style="list-style-type: none"> <li>患者個々に、セクション番号毎の個別スクリーニングガイドラインを適応する場合は、付録 I の“患者個別ガイドライン識別ツール (Patient-Specific Guideline Identification Tool)”を参照</li> </ul>						

**セクション 64 参考文献**

Chin D, Sklar C, Donahue B, et al. Thyroid dysfunction as a late effect in survivors of pediatric medulloblastoma/primitive neuroectodermal tumors: a comparison of hyperfractionated versus conventional radiotherapy. *Cancer*. Aug 15 1997;80(4):798-804.

Constine LS, Donaldson SS, McDougall IR, Cox RS, Link MP, Kaplan HS. Thyroid dysfunction after radiotherapy in children with Hodgkin's disease. *Cancer*. Feb 15 1984;53(4):878-883.

DeGroot LJ. Effects of irradiation on the thyroid gland. *Endocrinol Metab Clin North Am*. Sep 1993;22(3):607-615.

Katsanis E, Shapiro RS, Robison LL, et al. Thyroid dysfunction following bone marrow transplantation: long-term follow-up of 80 pediatric patients. *Bone Marrow Transplant*. May 1990;5(5):335-340.

Ogilvy-Stuart AL, Shalet SM, Gattamaneni HR. Thyroid function after treatment of brain tumors in children. *J Pediatr*. Nov 1991;119(5):733-737.

Sanders JE. Endocrine complications of high-dose therapy with stem cell transplantation. *Pediatr Transplant*. Jun 2004;8 Suppl 5:39-50.  
Sklar C, Boulad F, Small T, Kernan N. Endocrine complications of pediatric stem cell transplantation. *Front Biosci*. Aug 1 2001;6:G17-22.  
Sklar CA, Kim TH, Ramsay NK. Thyroid dysfunction among long-term survivors of bone marrow transplantation. *Am J Med*. Nov 1982;73(5):688-694.  
Sklar C, Whitton J, Mertens A, et al. Abnormalities of the thyroid in survivors of Hodgkin's disease: data from the Childhood Cancer Survivor Study. *J Clin Endocrinol Metab*. Sep 2000;85(9):3227-3232.

予想される頸部と甲状腺への影響(つづき)

放射線治療					予想される頸部と甲状腺への影響(つづき)	
Sec #	照射部位	起こりうる晩期合併症	リスク因子	高リスク因子	定期評価	健康相談と考慮すべきこと
65	≥40Gy を 頭蓋 鼻咽頭 中咽頭 ワルダイエル輪 脊髄(頸部、全脊髄) 頸部 鎖骨 胸部(胸郭) 全肺 縦郭 ミニマントル照射野 マントル照射野 拡大マントル照射野 TLI STLI TBI* *ここでのTBIは総線量 評価に含めるという意味 で、TBIだけの患者は、本 セクションの対象外であ る。	甲状腺機能亢進症  <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 本セクションは以下の場合にのみ適応できる:                              1) いずれの照射野でも線量が 40Gy以上、あるいは                              2) いずれの照射野でも、脊髄が関係している場合ま                              たは TBI との合計線量が 40Gy以上</li> <li>● (a) 複数部位に照射した患者, (b) 同一照射野へ複数                              回照射した患者の照射線量の計算法に関しては放射                              線治療の解説欄(P48)を参照</li> <li>● 患者個々に、セクション番号毎の個別スクリーニング                              ガイドラインを適応する場合は、付録 I の“患者個別                              ガイドライン識別ツール (Patient-Specific Guideline                              Identification Tool)”を参照</li> </ul> </div>	治療因子 高用量照射		<b>病歴</b> 暑さに耐えられない 頻脈 動悸 体重減少 情緒不安定 筋力低下 過食症 年 1 回  <b>診察所見</b> 眼 皮膚 甲状腺 心臓 神経 年 1 回  <b>スクリーニング</b> TSH Free T4 年 1 回	<b>Health Links</b> 甲状腺機能障害  <b>より詳細な検査・介入</b> ・医学的管理のため内分泌医へ相談。  <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">                         関連分野 内分泌/代謝                          カテゴリー 1                     </div>

セクション 65 参考文献

Chin D, Sklar C, Donahue B, et al. Thyroid dysfunction as a late effect in survivors of pediatric medulloblastoma/primitive neuroectodermal tumors: a comparison of hyperfractionated versus conventional radiotherapy. *Cancer*. Aug 15 1997;80(4):798-804.

Constine LS, Donaldson SS, McDougall IR, Cox RS, Link MP, Kaplan HS. Thyroid dysfunction after radiotherapy in children with Hodgkin's disease. *Cancer*. Feb 15 1984;53(4):878-883.

DeGroot LJ. Effects of irradiation on the thyroid gland. *Endocrinol Metab Clin North Am*. Sep 1993;22(3):607-615.

Katsanis E, Shapiro RS, Robison LL, et al. Thyroid dysfunction following bone marrow transplantation: long-term follow-up of 80 pediatric patients. *Bone Marrow Transplant*. May 1990;5(5):335-340.

Ogilvy-Stuart AL, Shalet SM, Gattamaneni HR. Thyroid function after treatment of brain tumors in children. *J Pediatr*. Nov 1991;119(5):733-737.

Sanders JE. Endocrine complications of high-dose therapy with stem cell transplantation. *Pediatr Transplant*. Jun 2004;8 Suppl 5:39-50.

Sklar C, Boulad F, Small T, Kernan N. Endocrine complications of pediatric stem cell transplantation. *Front Biosci.* Aug 1 2001;6:G17-22.

Sklar C, Whitton J, Mertens A, et al. Abnormalities of the thyroid in survivors of Hodgkin's disease: data from the Childhood Cancer Survivor Study. *J Clin Endocrinol Metab.* Sep 2000;85(9):3227-3232.

Sklar CA, Kim TH, Ramsay NK. Thyroid dysfunction among long-term survivors of bone marrow transplantation. *Am J Med.* Nov 1982;73(5):688-694.

放射線治療					予想される頸部と甲状腺への影響(つづき)	
Sec #	照射部位	起こりうる晩期合併症	リスク因子	高リスク因子	定期評価	健康相談と考慮すべきこと
66	≥40Gy を 頭蓋 鼻咽頭 中咽頭 ワルダイエル輪 脊髄(頸部、全脊髄) 頸部 鎖骨 胸部(胸郭) 全肺 縦郭 ミニマントル照射野 マントル照射野 拡大マントル照射野 TLJ STLI TBI* <small>*ここでのTBIは総線量評価のためだけである。TBIだけの場合、本セクションは参考対象とならない。</small>	頸動脈疾患  <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 本セクションは以下の場合にのみ適応できる:                1) いずれの照射野でも線量が 40Gy 以上、あるいは                2) いずれの照射野でも、脊髄が関係している場合                または TBI との合計線量が 40Gy 以上</li> <li>● (a) 複数部位に照射した患者, (b) 同一照射野へ複数回照射した患者の照射線量の計算法に関しては放射線治療の解説欄(P48)を参照</li> <li>● 患者個々に、セクション番号毎の個別スクリーニングガイドラインを適応する場合は、付録 I の“患者個別ガイドライン識別ツール (Patient-Specific Guideline Identification Tool)”を参照</li> </ul> </div>			<b>病歴</b> 記憶障害 年 1 回  <b>診察所見</b> 頸動脈波の低下 頸動脈の雑音 神経学的検査上での異常 (脳への血流が減少) 年 1 回	<b>より詳細な検査・介入</b> ・臨床症状が認められた場合、頸動脈血管のドップラー超音波検査。 ・臨床症状が認められた場合、MR アンギオグラフィや拡散強調画像による MRI と心臓血管外科へ相談。 ・頸部への放射線治療終了後 10 年で、カラードップラー検査を基礎値として測定する。異常が認められた場合、循環器医に紹介。

関連分野 心臓血管  
 カテゴリー 1

### セクション 66 参考文献

Bowers DC, McNeil DE, Liu Y, et al. Stroke as a late treatment effect of Hodgkin's Disease: a report from the Childhood Cancer Survivor Study. *J Clin Oncol.* Sep 20 2005;23(27):6508-6515.

Grenier Y, Tomita T, Marymont MH, Byrd S, Burrowes DM. Late postirradiation occlusive vasculopathy in childhood medulloblastoma. Report of two cases. *J Neurosurg.* Sep 1998;89(3):460-464.

Hull MC, Morris CG, Pepine CJ, Mendenhall NP. Valvular dysfunction and carotid, subclavian, and coronary artery disease in survivors of hodgkin lymphoma treated with radiation therapy. *JAMA.* Dec 3 2003;290(21):2831-2837.

Larsen RL, Barber G, Heise CT, August CS. Exercise assessment of cardiac function in children and young adults before and after bone marrow transplantation. *Pediatrics.* Apr 1992;89(4 Pt 2):722-729.

Liesner RJ, Leiper AD, Hann IM, Chessells JM. Late effects of intensive treatment for acute myeloid leukemia and myelodysplasia in childhood. *J Clin Oncol.* May 1994;12(5):916-924.

- Meeske KA, Nelson MD, Lavey RS, et al. Premature carotid artery disease in long-term survivors of childhood cancer treated with neck irradiation: a series of 5 cases. *J Pediatr Hematol Oncol*. Jul 2007;29(7):480-484.
- Qureshi AI, Alexandrov AV, Tegeler CH, Hobson RW, 2nd, Dennis Baker J, Hopkins LN. Guidelines for screening of extracranial carotid artery disease: a statement for healthcare professionals from the multidisciplinary practice guidelines committee of the American Society of Neuroimaging; cosponsored by the Society of Vascular and Interventional Neurology. *J Neuroimaging*. Jan 2007;17(1):19-47.
- Rovelli A, Pezzini C, Silvestri D, Tana F, Galli MA, Uderzo C. Cardiac and respiratory function after bone marrow transplantation in children with leukaemia. *Bone Marrow Transplant*. Oct 1995;16(4):571-576.

予想される頸部と甲状腺への影響(つづき)

放射線治療					予想される頸部と甲状腺への影響(つづき)	
Sec #	照射部位	起こりうる晩期合併症	リスク因子	高リスク因子	定期評価	健康相談と考慮すべきこと
67	≥40Gy を 脊髄(頸部、全脊髄) 頸部 鎖骨 胸部(胸郭) 全肺 縦郭 ミニマントル照射野 マントル照射野 拡大マントル照射野 TLI・STLI TBI* *ここでのTBIは総線量評価に含めるという意味で、TBIだけの患者は、本セクションの対象外である。	鎖骨下動脈疾患  ● 本セクションは以下の場合にのみ適応できる: 1) いずれの照射野でも線量が 40Gy以上、あるいは 2) いずれの照射野でも、脊髄が関係している場合または TBI との合計線量が 40Gy以上  ● (a) 複数部位に照射した患者、(b) 同一照射野へ複数回照射した患者の照射線量の計算法に関しては放射線治療の解説欄(P48)を参照  ● 患者個々に、セクション番号毎の個別スクリーニングガイドラインを適応する場合は、付録 I の“患者個別ガイドライン識別ツール (Patient-Specific Guideline Identification Tool)”を参照			診察所見 上腕と橈骨動脈拍の減少 上腕の血色が悪い 皮膚が冷たい 血圧の左右差  年 1 回	より詳細な検査・介入 ・臨床症状が認められた場合、頸動脈血管のドップラー超音波検査 ・臨床症状が認められた場合、MR アンギオグラフィや拡散強調画像による MRI と心臓血管外科へ相談。 ・頸部への放射線治療終了後 10 年で、カラードップラー検査を基礎値として測定する。異常が認められた場合、循環器医に紹介。  関連分野 心臓血管 カテゴリー 1

セクション 67 参考文献

Bowers DC, McNeil DE, Liu Y, et al. Stroke as a late treatment effect of Hodgkin's Disease: a report from the Childhood Cancer Survivor Study. *J Clin Oncol.* Sep 20 2005;23(27):6508-6515.

Hull MC, Morris CG, Pepine CJ, Mendenhall NP. Valvular dysfunction and carotid, subclavian, and coronary artery disease in survivors of hodgkin lymphoma treated with radiation therapy. *JAMA.* Dec 3 2003;290(21):2831-2837.

予想される乳房への影響

放射線治療				予想される乳房への影響		
Sec #	照射部位	起こりうる晩期合併症	リスク因子	高リスク因子	定期評価	健康相談と考慮すべきこと
68 (女性)	≥20Gy を 胸部(胸郭) 全肺 縦郭 腋窩 ミニマントル照射野 マントル照射野 拡大マントル照射野 TLI STLI TBI* *ここでのTBIは総線量評価に含めるという意味で、TBIだけの患者は、本セクションの対象外である。	乳がん	<b>患者因子</b> 乳がんの家族歴  <b>治療因子</b> 高用量照射 放射線治療終了後経年が長い(≥5年) アルキル化剤使用の女性はリスクが軽減	患者因子 女性	<b>診察所見</b> <b>乳房検査</b> 思春期到来から 25 歳まで年 1 回、 25 歳以後 6 カ月毎  <b>スクリーニング</b> <b>マンモグラフィー</b> 放射線治療終了後 8 年、あるいは 25 歳になったときに開始。年 1 回  <b>乳房の MRI</b> マンモグラフィーへの補助として、放射線治療終了後 8 年、あるいは 25 歳になったときに開始。年 1 回  <b>Info Link :</b> 一般に閉経前のマンモグラフィーによる乳がんの発見には限界がある。乳がんのリスクが高い他の群(例:遺伝子突然変異が起こりやすい人や閉経直前)と同様、小児がん治療で胸部照射を受けた女性は、マンモグラフィーを補助する意味でも MRI 検査を推奨する。両方法共に乳がん検査に使用されるべきではあるが、検査の年齢の上限に関してはまだ確定されていない。	<b>Hearth Loiks</b> 乳がん  <b>カウンセリング</b> ・乳がんの自己スクリーニング法を教え、思春期から毎月、自分で検診する必要性を助言する。  <b>より詳細な検査・介入</b> ・胸にしこり、あるいは疑わしい画像が認められた場合、診断のための外科へ相談。 ・HRT(ホルモン補充療法)に関する判断は最新の文献を参考にし、各患者のリスク/利益の比率と照らし合わせる必要がある。  <b>関連分野 二次がん</b> <b>カテゴリー 1</b>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>● 本セクションは以下の場合にのみ適応できる:                              1)いずれの照射野でも線量が 20Gy以上、あるいは                              2)いずれの照射野でも、脊髄が関係している場合または TBI との合計線量が 20Gy以上</li> <li>● (a) 複数部位に照射した患者、(b) 同一照射野へ複数回照射した患者の照射線量の計算法に関しては放射線治療の解説欄(P48)を参照</li> <li>● 患者個々に、セクション番号毎の個別スクリーニングガイドラインを適応する場合は、付録 I の“患者個別ガイドライン識別ツール(Patient-Specific Guideline Identification Tool)”を参照</li> </ul>				

セクション 68 参考文献

- Bhatia S, Robison LL, Oberlin O, et al. Breast cancer and other second neoplasms after childhood Hodgkin's disease. *N Engl J Med*. Mar 21 1996;334(12):745-751.
- Bhatia S, Yasui Y, Robison LL, et al. High risk of subsequent neoplasms continues with extended follow-up of childhood Hodgkin's disease: report from the Late Effects Study Group. *J Clin Oncol*. Dec 1 2003;21(23):4386-4394.
- Friedman DL, Rovo A, Leisenring W, et al. Increased risk of breast cancer among survivors of allogeneic hematopoietic cell transplantation: a report from the FHCRC and the EBMT-Late Effect Working Party. *Blood*. Jan 15 2008;111(2):939-944.
- Guibout C, Adjadj E, Rubino C, et al. Malignant breast tumors after radiotherapy for a first cancer during childhood. *J Clin Oncol*. Jan 1 2005;23(1):197-204.
- Kaste SC, Hudson MM, Jones DJ, et al. Breast masses in women treated for childhood cancer: incidence and screening guidelines. *Cancer*. Feb 15 1998;82(4):784-792.
- Kenney LB, Yasui Y, Inskip PD, et al. Breast cancer after childhood cancer: a report from the Childhood Cancer Survivor Study. *Ann Intern Med*. Oct 19 2004;141(8):590-597.
- Saslow D, Boetes C, Burke W, et al. American Cancer Society guidelines for breast screening with MRI as an adjunct to mammography. *CA Cancer J Clin*. Mar-Apr



2007;57(2):75-89.

Travis LB, Hill DA, Dores GM, et al. Breast cancer following radiotherapy and chemotherapy among young women with Hodgkin disease. *JAMA*. Jul 23 2003;290(4):465-475.

van Leeuwen FE, Klokman WJ, Stovall M, et al. Roles of radiation dose, chemotherapy, and hormonal factors in breast cancer following Hodgkin's disease. *J Natl Cancer Inst*. Jul 2 2003;95(13):971-980.

Wolden SL, Hancock SL, Carlson RW, Goffinet DR, Jeffrey SS, Hoppe RT. Management of breast cancer after Hodgkin's disease. *J Clin Oncol*. Feb 2000;18(4):765-772.

放射線治療				予想される胸部への影響(つづき)		
Sec #	照射部位	起こりうる晩期合併症	リスク因子	高リスク因子	定期評価	健康相談と考慮すべきこと
69 (女性)	胸部(胸郭) 全肺 縦郭 腋窩 ミニマントル照射野 マントル照射野 拡大マントル照射野 TLI STLI TBI	乳房組織の形成不全	患者因子 思春期前の放射線治療  治療因子 思春期前乳房芽への $\geq 10\text{Gy}$ 照射が、乳房の発達不全の原因となる	治療因子 思春期前乳房芽への $\geq 20\text{Gy}$ の照射が乳房の発達を阻害する	診察所見 乳房検査 年1回、	より詳細な検査・介入 ・成長期が完了した時点で乳房再建術に関して外科に相談。
		<ul style="list-style-type: none"> <li>患者個々に、セクション番号毎の個別スクリーニングガイドラインを適応する場合は、付録 I の“患者個別ガイドライン識別ツール (Patient-Specific Guideline Identification Tool)”を参照</li> </ul>			関連分野 生殖(女性) カテゴリー 1	

#### セクション 69 参考文献

- Furst CJ, Lundell M, Ahlback SO, Holm LE. Breast hypoplasia following irradiation of the female breast in infancy and early childhood. *Acta Oncol.* 1989;28(4):519-523.
- Johnston KA, Vowels MR, Carroll S. Failure to lactate: an unexpected late effect of cranial radiation. *Med Pediatr Oncol* 2001;37(3):169.
- Macklis RM, Oltikar A, Sallan SE. Wilms' tumor patients with pulmonary metastases. *Int J Radiat Oncol Biol Phys.* Oct 1991;21(5):1187-1193.

放射線治療				予想される肺への影響		
Sec #	照射部位	起こりうる晩期合併症	リスク因子	高リスク因子	定期評価	健康相談と考慮すべきこと
70	胸部(胸郭) 全肺 縦郭 腋窩 ミニマントル照射野 マントル照射野 拡大マントル照射野 TLI STLI TBI	肺毒性 肺線維症 間質性肺炎 拘束性肺疾患 閉塞性肺疾患	患者因子 放射線治療時年齢が低い  治療因子 ≥10Gy 照射 胸部照射と TBI の併用 以下の薬剤との併用での放射線治療 －ブレオマイシン －ブスルファン －カルムスチン(BCNU) －ロムスチン(CCNU) －放射線類似作用のある化学療法 例:ドキシソルピシン、アクチノマイシン D)  併存疾患/状況 アトピーの病歴  健康に影響する行動 喫煙	治療因子 ≥15Gy の照射 TBI≥6Gy の単回照射 TBI≥12Gy の分割照射	病歴 咳嗽 息切れ 労作時呼吸困難 喘鳴(吸気・呼気) 年 1 回  診察所見 肺の検査 年 1 回  検査 胸部 X 線 呼吸機能検査(DLCO とスパイロメトリーを含む) 長期フォローアップ移行時にベースライン検査を行い、検査結果で異常や肺機能障害の進行が臨床的に認められた場合は反復して行う。	Health Links 肺の健康  資料 NCI のウェブサイト <a href="http://www.smokefree.gov">www.smokefree.gov</a> で禁煙に関する資料が入手できる  カウンセリング ・タバコをすわない/禁煙に関する指導。 ・放射線治療による肺毒性のリスクが考えられるため、スキューバダイビングを望む患者へは、呼吸器科医による医学的な裏づけを得よう指導する。  より詳細な検査・介入 ・呼吸機能検査 and/or 胸部 X 線で異常が認められる場合、全身麻酔の前には繰り返し検査を行うことを考慮する。 ・呼吸機能障害の症状がある場合、呼吸器科医に相談。 ・インフルエンザと肺炎球菌の予防接種を行う。  関連分野 肺 カテゴリー 1
		<ul style="list-style-type: none"> <li>● 患者個々に、セクション番号毎の個別スクリーニングガイドラインを適応する場合は、付録 I の“患者個別ガイドライン識別ツール(Patient-Specific Guideline Identification Tool)”を参照</li> </ul>				

### セクション 70 参考文献

- Fanfulla F, Locatelli F, Zoia MC, et al. Pulmonary complications and respiratory function changes after bone marrow transplantation in children. *Eur Respir J*. Oct 1997;10(10):2301-2306.
- Frankovich J, Donaldson SS, Lee Y, Wong RM, Amylon M, Verneris MR. High-dose therapy and autologous hematopoietic cell transplantation in children with primary refractory and relapsed Hodgkin's disease: atopy predicts idiopathic diffuse lung injury syndromes. *Biol Blood Marrow Transplant*. 2001;7(1):49-57.
- Gore EM, Lawton CA, Ash RC, Lipchik RJ. Pulmonary function changes in long-term survivors of bone marrow transplantation. *Int J Radiat Oncol Biol Phys*. Aug 1 1996;36(1):67-75.

- Griese M, Rampf U, Hofmann D, Fuhrer M, Reinhardt D, Bender-Gotze C. Pulmonary complications after bone marrow transplantation in children: twenty-four years of experience in a single pediatric center. *Pediatr Pulmonol*. Nov 2000;30(5):393-401.
- Hinkle AS, Proukou C, Chen Y. Pulmonary effects of antineoplastic therapy. In: Schwartz CL, Hobbie WL, Constine LS, Ruccione KS, eds. *Survivors of Childhood and Adolescent Cancer: A Multidisciplinary Approach, Second Edition*. Heidelberg, Germany: Springer-Verlag; 2005:161-180.
- Hoffmeister PA, Madtes DK, Storer BE, Sanders JE. Pulmonary function in long-term survivors of pediatric hematopoietic cell transplantation. *Pediatr Blood Cancer*. Oct 15 2006;47(5):594-606.
- Kader HA, Khanna S, Hutchinson RM, Aukett RJ, Archer J. Pulmonary complications of bone marrow transplantation: the impact of variations in total body irradiation parameters. *Clin Oncol (R Coll Radiol)*. 1994;6(2):96-101.
- Lund MB, Kongerud J, Nome O, et al. Lung function impairment in long-term survivors of Hodgkin's disease. *Ann Oncol*. May 1995;6(5):495-501.
- Mertens AC, Yasui Y, Liu Y, et al. Pulmonary complications in survivors of childhood and adolescent cancer. A report from the Childhood Cancer Survivor Study. *Cancer*. Dec 1 2002;95(11):2431-2441.
- Nenadov Beck M, Meresse V, Hartmann O, Gaultier C. Long-term pulmonary sequelae after autologous bone marrow transplantation in children without total body irradiation. *Bone Marrow Transplant*. Dec 1995;16(6):771-775.
- Nysom K, Holm K, Hertz H, Hesse B. Risk factors for reduced pulmonary function after malignant lymphoma in childhood. *Med Pediatr Oncol*. Apr 1998;30(4):240-248.
- Nysom K, Holm K, Hesse B, et al. Lung function after allogeneic bone marrow transplantation for leukaemia or lymphoma. *Arch Dis Child*. May 1996;74(5):432-436.
- Nysom K, Holm K, Olsen JH, Hertz H, Hesse B. Pulmonary function after treatment for acute lymphoblastic leukaemia in childhood. *Br J Cancer*. Jul 1998;78(1):21-27.
- Palmas A, Tefferi A, Myers JL, et al. Late-onset noninfectious pulmonary complications after allogeneic bone marrow transplantation. *Br J Haematol*. Mar 1998;100(4):680-687.
- Stolp B, Assistant Medical Director Divers Alert Network, Director Anesthesiology Emergency Airway Services, Durham, N.C. Risks associated with SCUBA diving in childhood cancer survivors. Personal communication to Landier W, Bhatia S Aug 23, 2002.

放射線治療				予想される心臓への影響		
Sec #	照射部位	起こりうる晩期合併症	リスク因子	高リスク因子	定期評価	健康相談と考慮すべきこと
71 (男性)	脊髄(胸髄、全脊髄) 胸部(胸郭) 全肺 縦郭 マントル照射野 拡大マントル照射野 肝臓 腎臓 上腹部(左右) 脾臓(一部、全体) 傍大動脈 側腹部/腹腔 片側(左、右) 全腹部 逆Y照射野 TLI STLI TBI	<b>心毒性</b> うっ血性心不全 心筋症 心膜炎 心膜線維症 心臓弁膜症 心筋梗塞 不整脈 アテローム性動脈硬化 性心疾患	<b>患者因子</b> 低年齢での治療 脂質異常症の家歴 冠動脈疾患  <b>治療因子</b> 胸部照射線量≥20Gy TBI 放射線類似作用を持つ化学療法(例:ドキシソルピシン、アクチノマイシンD)との併用 心毒性を持つ上記以外の薬剤との併用 -アントラサイクリン -移植前処置としてのシクロフォスファミド -アムサクリン  <b>併存疾患/状況</b> 高血圧 肥満  脂質異常症 糖尿病 先天性心疾患 発熱性疾患  <b>健康に影響する行動</b> 喫煙 等尺性筋運動 薬剤使用(例:コカイン、	<b>患者因子</b> 黒人種/アフリカ人の子孫 治療時年齢が5歳未満  <b>治療因子</b> 前胸部に偏った照射野 気管分岐部より下の遮蔽なしの照射 アントラサイクリン投与の患者で照射が≥30Gy アントラサイクリン投与なしの場合は≥40Gy 治療終了後の経過年数が長いほどリスクも高まる	<b>病歴</b> 息切れ 労作時呼吸困難 起座呼吸 胸痛 動悸 <b>25歳未満の場合の腹部症状(吐き気や嘔吐など)</b> 年1回 <b>Info Link:</b> 25歳未満では激しい症状はあまりみられない。呼吸困難や胸痛よりも、吐き気や嘔吐など腹部症状の方がよくみられると思われる。  <b>診察所見</b> 心雑音 第3音、第4音 心音図 P2(肺動脈弁成分) 心膜摩擦音 ラ音 喘鳴(吸気・呼気) 頸静脈怒張 末梢浮腫 年1回  <b>スクリーニング</b> 空腹時の脂質と血糖値	<b>Health Links</b> 心臓の健康 食生活と運動 歯の健康  <b>カウンセリング</b> ・補正QT時間延長がみられる患者へは、補正QT時間延長に影響を及ぼすと思われる薬剤(例:三環系抗うつ薬、抗真菌薬、マクロライド系抗生物質、メロニダゾール)使用に関しての指導。 ・適切な体重と血圧の維持、心臓の健康を維持するための食事管理を指導。 ・ハイリスクの患者へは心内膜炎予防の指導。 注:現在AHA(American Heart Association)では心臓に思わしくない結果発症のリスクが高い患者に限って心内膜炎予防を推奨しているが、以下の4つに含まれる場合は対象外である。(1)人工弁の使用者(2)感染性心内膜炎の既往がある(3)先天性心疾患のある患者(4)心臓移植後の弁膜症がある。心臓弁膜症の診断がついた小児がん経験者は心内膜炎予防の必要性について循環器医に相談する。詳細はWillsonら(2007)を参照。 ・適切な運動を指導。一般的に有酸素運動は安全であるといわれ、ほとんどの患者に推奨される。しかし激しい等尺運動(例:重量挙げ、レスリングなど)は一般的に薦められない。軽量のバーベル使用のウェイトトレーニングであれば、危険性は少ないであろう。この場合、バーベルの上げ下げの回数を制限する必要がある。 ・激しいあるいは本格的なチームスポーツを望む場合、個々に適応するガイドラインを示し、循環器医による定期的な病歴を要する。
<ul style="list-style-type: none"> <li>患者個々に、セクション番号毎の個別スクリーニングガイドラインを適応する場合は、付録Iの“患者別ガイドライン識別ツール(Patient-Specific Guideline Identification Tool)”を参照</li> </ul>						

やせ薬、エフェドラ[ダイ  
エット用ハーブ])

心エコー検査の頻度

治療時年齢*	照射線量	アントラサイクリン投与量†	推奨頻度
5歳未満	線量に関わらず	無	2年毎
		量にかかわらず	毎年
5歳以上	<30Gy ‡	無	5年毎
		無	2年毎
	線量に関わらず	<300mg/m <sup>2</sup>	2年毎
		≥300mg/m <sup>2</sup>	毎年
継続的機能低下が認められる場合は年齢に関係なく検査を行う			毎年

\*心毒性のある治療開始時点(アントラサイクリン使用や心臓への影響の可能性のある放射線治療)

†ドキソルビシンを基準に換算(セクション 28 Info Link 投与量換算一覧を参照)

‡ 照射野が2箇所以上の場合、照射線量計算は付録 I 48 ページを参照

- 患者個々に、セクション番号毎の個別スクリーニングガイドラインを適応する場合は、付録 I の“患者個別ガイドライン識別ツール (Patient-Specific Guideline Identification Tool)”を参照

の検査

2年毎、異常が認められた場合は、継続的な対応を要する

心電図(補正QT時間評価を含む)

長期フォローアップ移行時にベースライン検査を行う。以後臨床的に必要となった場合

心エコー

長期フォローアップ移行時にベースライン検査を行う。以後治療時年齢、照射線量、アントラサイクリンの累積投与量(表参照)を基に定期的検査

より詳細な検査・介入

・検査結果で無症候性の異常、左室機能不全、律動異常、補正QT時間延長などがみられる患者へは循環器医へ相談。

・胸部照射≥40Gyあるいはアントラサイクリン系薬剤併用で≥30Gyの胸部照射を行った患者は、冠動脈疾患発症リスクを評価するために放射線治療終了後5-10年の間に循環器医へ相談を考慮。

・等尺運動プログラムがハイリスクの患者のリスクを更に高めることを念頭に置き、1.2年に1回は検査を行う。

関連分野 心臓血管  
カテゴリー 1

放射線治療			予想される心臓への影響			
Sec #	照射部位	起こりうる晩期合併症	リスク因子	高リスク因子	定期評価	健康相談と考慮すべきこと
71 (女性)	脊髄(胸髄、全脊髄) 胸部(胸郭) 全肺 縦郭 マントル照射野 拡大マントル照射野 肝臓 腎臓 上腹部(左右) 脾臓(一部、全体) 傍大動脈 側腹部/腹部片側(左、右) 全腹部 逆Y照射野 TLI STLI TBI	<b>心毒性</b> うっ血性心不全 心筋症 心膜炎 心膜線維症 心臓弁膜症 心筋梗塞 不整脈 アテローム性動脈硬化性心疾患	<b>患者因子</b> 治療時年齢が低い 脂質異常症の家族歴 冠動脈疾患  <b>治療因子</b> 胸部照射線量 $\geq 20\text{Gy}$ TBI 放射線類似作用を持つ化学療法(例:ドキシソルピシン、アクチノマイシンD)との併用 心毒性を持つ上記以外の薬剤との併用 -アントラサイクリン -移植前処置としてのシクロフォスファミド -アムサクリン  <b>併存疾患/状況</b> 高血圧 肥満 脂質異常症 糖尿病 先天性心疾患 発熱性疾患 妊娠 早発閉経(未治療)  <b>健康に影響する行動</b> 喫煙	<b>患者因子</b> 女性 黒人種/アフリカ人の子孫 治療時年齢が5歳未満  <b>治療因子</b> 前胸部に偏った照射野 気管分岐部より下の遮蔽なしで照射 アントラサイクリン投与の患者で照射が $\geq 30\text{Gy}$ アントラサイクリン投与なしの場合 $\geq 40\text{Gy}$ 治療終了後の経過年数が長いほどリスクも高まる	<b>病歴</b> 息切れ 労作時呼吸困難 起座呼吸 胸痛 動悸 <b>25歳未満の場合の腹部症状(吐き気や嘔吐など)</b> 年1回  <b>Info Link:</b> 25歳未満では激しい症状はあまりみられない。呼吸困難や胸痛よりも、吐き気や嘔吐など腹部症状の方がよくみられると思われる。  <b>診察所見</b> 心雑音 <b>第3音、第4音</b> 心音図 P2(肺動脈弁成分) 心膜摩擦音 ラ音 喘鳴(吸気・呼気) 頸静脈怒張 末梢浮腫	<b>Health Links</b> 心臓の健康 食生活と運動 歯の健康  <b>カウンセリング</b> ・補正QT時間延長がみられる患者へは、QT時間延長に影響を及ぼすと思われる薬剤使用に関しての助言(例:三環系抗うつ薬、抗真菌薬、マクロライド系抗生物質、メロニダゾール)。 ・適切な体重と血圧の維持、心臓の健康を維持するための食事管理に関する助言。 ・ハイリスクの患者へは心内膜炎予防の助言。 注:現在AHA(American Heart Association)では心臓に思わしくない結果発症のリスクの高い患者に限って心内膜炎予防を推奨しているが、以下の4つに含まれる場合は対象外である。(1)人工弁の使用者(2)感染性心内膜炎の既往がある(3)先天性心疾患のある患者(4)心臓移植後の弁膜症がある。心臓弁膜症の診断がついた小児がん経験者は心内膜炎予防の必要性について循環器医からの説明を受ける。詳細はWillsonら(2007)を参照。 ・運動に関する助言。一般的に有酸素運動は安全であるといわれ、ほとんどの患者に薦めるべきであろう。しかし激しい等尺運動(例:重量挙げ、レスリングなど)は薦められない。軽量のバーベル使用のウェイトトレーニングであれば、危険性は少ないであろう。この場合、バーベルの上げ下げの回数を制限する必要がある。 ・激しいあるいは本格的なチームスポーツを望む場合、個々に適応するガイドラインを示し、循環器医による定期的な病歴を要する。

● 患者個々に、セクション番号毎の個別スクリーニングガイドラインを適応する場合は、付録Iの“患者個別ガイドライン識別ツール(Patient-Specific Guideline Identification Tool)”を参照

等尺性筋運動  
薬剤使用(例:コカイン、やせ薬、エフェドラ  
[ダイエット用ハーブ])

心エコー検査の頻度

治療時年齢*	照射線量	アントラサイクリン投与量†	推奨頻度
5歳未満	線量に関わらず	無	2年毎
		量にかかわらず	毎年
5歳以上	<30Gy ‡	無	5年毎
		無	2年毎
	線量に関わらず	<300mg/m <sup>2</sup>	2年毎
		≥300mg/m <sup>2</sup>	毎年
継続的機能低下が認められる場合は年齢に関係なく検査を行う			毎年

\* 心毒性のある治療開始時点(アントラサイクリン使用や心臓への影響の可能性がある放射線治療)

† ドキソルビシンを基準に換算(セクション 28 Info Link 投与量換算一覧を参照)

‡ 照射野が2箇所以上の場合、照射線量計算は付録 I 48 ページを参照

- 患者個々に、セクション番号毎の個別スクリーニングガイドラインを適応する場合は、付録 I の“患者個別ガイドライン識別ツール(Patient-Specific Guideline Identification Tool)”を参照

年 1 回

検査

空腹時の脂質と  
血糖値の検査

2年毎、異常が認められた場合は、継続的な対応を要する

心電図(補正 QT  
時間評価を含む)

長期フォローアップへの移行時にベースライン検査を行う。以後臨床的に必要となった場合

心エコー

長期フォローアップへの移行時にベースライン検査を行う。以後治療時年齢、照射線量、アントラサイクリンの累積投与量(表参照)を基に定期的検査

より詳細な検査・介入

・検査結果で無症候性の異常、左室機能不全、律動異常、補正 QT 時間延長などが診られる患者へは循環器医への紹介。

・更に妊娠、あるいは妊娠を考えている患者で(1)胸部照射≥30Gy(2)心毒性がある化学療法(アントラサイクリン、または大量シクロフォスファミド)と放射線治療の併用を行った患者へは心臓機能評価。

・心臓機能評価には、妊娠前と妊娠中(特に妊娠第 3 期)、心エコー検査が含まれる。また分娩出産の間は心不全のリスクが高まるため、モニター観察を要する。

・胸部照射≥40Gy あるいはアントラサイクリン系薬剤併用で≥30Gy の胸部照射を行った患者は、冠動脈疾患発症リスクを評価するために放射線治療終了後 5-10 年の間に循環器医への紹介を検討する。

・等尺運動がハイリスクの患者のリスクを更に高めることを念頭に置き、1,2 年に 1 回は検査を行う。

関連分野 心臓血管

カテゴリー 1

セクション 71 参考文献

Adams MJ, Hardenbergh PH, Constine LS, Lipshultz SE. Radiation-associated cardiovascular disease. *Crit Rev Oncol Hematol*. Jan 2003;45(1):55-75.

Adams MJ, Lipsitz SR, Colan SD, et al. Cardiovascular status in long-term survivors of Hodgkin's disease treated with chest radiotherapy. *J Clin Oncol*. Aug 1 2004;22(15):3139-3148.

Glanzman C, Kaufmann P, Jenni R, Hess OM, Huguenin P. Cardiac risk after mediastinal irradiation for Hodgkin's disease. *Radiother Oncol*. Jan 1998;46(1):51-62.

Green DM, Grigoriev YA, Nan B, et al. Congestive heart failure after treatment for Wilms' tumor: a report from the National Wilms' Tumor Study group. *J Clin Oncol*. Apr 1 2001;19(7):1926-1934.

Hancock SL, Donaldson SS, Hoppe RT. Cardiac disease following treatment of Hodgkin's disease in children and adolescents. *J Clin Oncol*. Jul 1993;11(7):1208-1215.



- Heidenreich PA, Schnittger I, Strauss HW, et al. Screening for coronary artery disease after mediastinal irradiation for Hodgkin's disease. *J Clin Oncol*. Jan 1 2007;25(1):43-49.
- Hertenstein B, Stefanic M, Schmeiser T, et al. Cardiac toxicity of bone marrow transplantation: predictive value of cardiologic evaluation before transplant. *J Clin Oncol*. May 1994;12(5):998-1004.
- Hogarty AN, Leahey A, Zhao H, et al. Longitudinal evaluation of cardiopulmonary performance during exercise after bone marrow transplantation in children. *J Pediatr*. Mar 2000;136(3):311-317.
- Hull MC, Morris CG, Pepine CJ, Mendenhall NP. Valvular dysfunction and carotid, subclavian, and coronary artery disease in survivors of Hodgkin lymphoma treated with radiation therapy. *JAMA*. Dec 3 2003;290(21):2831-2837.
- Jakacki RI, Goldwein JW, Larsen RL, Barber G, Silber JH. Cardiac dysfunction following spinal irradiation during childhood. *J Clin Oncol*. Jun 1993;11(6):1033-1038.
- Lonnerholm G, Arvidson J, Andersson LG, Carlson K, Jonzon A, Sunnegardh J. Myocardial function after autologous bone marrow transplantation in children: a prospective long-term study. *Acta Paediatr*. Feb 1999;88(2):186-192.
- Pihkala J, Saarinen UM, Lundstrom U, et al. Effects of bone marrow transplantation on myocardial function in children. *Bone Marrow Transplant*. Feb 1994;13(2):149-155.
- Qureshi AI, Alexandrov AV, Tegeler CH, Hobson RW, 2nd, Dennis Baker J, Hopkins LN. Guidelines for screening of extracranial carotid artery disease: a statement for healthcare professionals from the multidisciplinary practice guidelines committee of the American Society of Neuroimaging; cosponsored by the Society of Vascular and Interventional Neurology. *J Neuroimaging*. Jan 2007;17(1):19-47.
- Swerdlow AJ, Higgins CD, Smith P, et al. Myocardial infarction mortality risk after treatment for Hodgkin disease: a collaborative British cohort study. *J Natl Cancer Inst*. Feb 7 2007;99(3):206-214.
- Wilson W, Taubert KA, Gewitz M, et al. Prevention of infective endocarditis: guidelines from the American Heart Association: a guideline from the American Heart Association Rheumatic Fever, Endocarditis, and Kawasaki Disease Committee, Council on Cardiovascular Disease in the Young, and the Council on Clinical Cardiology, Council on Cardiovascular Surgery and Anesthesia, and the Quality of Care and Outcomes Research Interdisciplinary Working Group. *Circulation*. Oct 9 2007;116(15):1736-1754.

放射線治療					予想される脾臓への影響	
Sec#	照射部位	起こりうる晩期合併症	リスク因子	高リスク因子	定期評価	健康相談と考慮すべきこと
72	≥40Gy を: 左上腹部 全脾臓 傍大動脈* 側腹部/腹腔 片側(左、右) 全腹部 逆 Y 照射野* TLI STLI TBI** * 脾臓が含まれた場合 **ここでのTBIは総線量評価に含めるという意味で、TBIだけの患者は、本セクションの対象外である。	<b>機能性無脾症</b> 莢膜を有する病原微生物(インフルエンザ桿菌、肺炎球菌、髄膜炎菌)による重症感染の危険	<b>治療因子</b> 全脾臓への高用量照射		<b>診察所見</b> 発熱性疾患罹患時に、疾患の重篤度評価と可能性のある感染源の判定 体温が≥38.3°のとき  <b>スクリーニング</b> <b>血液培養</b> 体温が≥38.3°のとき	<b>Health Links</b> 無脾症への注意点  <b>カウンセリング</b> ・機能性無脾症であることを示すためのブレスレット/カードの携帯を促す。 ・マラリアとマダニ咬傷が風土病となっている地域に居住、訪問の際には十分な注意を要する。  <b>より詳細な検査・介入</b> ・体温が≥38.3°、あるいは重症化の徴候がある場合、抗菌力が長時間持続し、広いスペクトラムを持つ抗菌薬(例:セフトリアキソン)を投与する。その後は血液培養の結果が出るまで注意深い病歴の継続。 ・著明な白血球数増加、好中球減少、あるいはベースライン値と著しく異なる CBC 数値が得られた場合;毒性の臨床徴候;≥40°の発熱;髄膜炎、肺炎、そのほかの重症感染症の症候;敗血症性ショックを認める、または以前に重症感染症の既往があるときは、入院と抗菌対策の強化(例:バンコマイシンの追加)を要する可能性がある。 ・肺炎球菌、髄膜炎菌、またHib のワクチン接種による予防。 ・肺炎球菌ワクチン投与後5年以上経過した10歳以上の患者へ、ニューモバックスのブースター投与(AAP-CIDP: American Academy of Pediatrics Committee on Infectious Disease Prevention 2003年推奨による)。 ・歯科治療計画に抗菌薬予防投与が必要となる可能性に関して歯科医との相談。
<ul style="list-style-type: none"> <li>● 本セクションは以下の場合にのみ適応できる:               <ol style="list-style-type: none"> <li>1) いずれの照射野でも線量が 40Gy以上、あるいは</li> <li>2) いずれの照射野でも、TBI との合計線量が 40Gy以上</li> </ol> </li> <li>● (a) 複数部位に照射した患者、(b) 同一照射野へ複数回照射した患者の照射線量の計算法に関しては放射線治療の解説欄(P48)を参照</li> <li>● 患者個々に、セクション番号毎の個別スクリーニングガイドラインを適応する場合は、付録 I の“患者個別ガイドライン 識別ツール (Patient-Specific Guideline Identification Tool)”を参照</li> </ul>					<b>関連分野 免疫</b> <b>カテゴリー 1</b>	

- American Academy of Pediatric Dentistry, Guideline on Antibiotic Prophylaxis for Dental Patients at Risk for Infection. *American Academy of Pediatric Dentistry Reference Manual*. Vol 29, No. 7. Chicago: American Academy of Pediatric Dentistry; 2007:pp. 202-204, available: <http://www.aapd.org/media/policies.asp> (accessed 2-24-08).
- American Academy of Pediatrics. Section 1. Immunocompromised Children. *Red Book 2006: Report of the Committee on Infectious Diseases* (27th ed.). Elk Grove Village, IL: AAP.
- Castagnola E, Fioredda F. Prevention of life-threatening infections due to encapsulated bacteria in children with hyposplenia or asplenia: a brief review of current recommendations for practical purposes. *Eur J Haematol*. Nov 2003;71(5):319-326.
- Coleman CN, McDougall IR, Dailey MO, Ager P, Bush S, Kaplan HS. Functional hyposplenia after splenic irradiation for Hodgkin's disease. *Ann Intern Med*. Jan 1982;96(1):44-47.
- Mourtzoukou EG, Pappas G, Peppas G, Falagas ME. Vaccination of asplenic or hyposplenic adults. *Br J Surg*. Mar 2008;95(3):273-280.
- Price VE, Dutta S, Blanchette VS, et al. The prevention and treatment of bacterial infections in children with asplenia or hyposplenia: practice considerations at the Hospital for Sick Children, Toronto. *Pediatr Blood Cancer*. May 1 2006;46(5):597-603.
- Smets F, Bourgois A, Vermeylen C, et al. Randomised revaccination with pneumococcal polysaccharide or conjugate vaccine in asplenic children previously vaccinated with polysaccharide vaccine. *Vaccine*. Jul 20 2007;25(29):5278-5282.
- Spelman D, Buttery J, Daley A, et al. Guidelines for the prevention of sepsis in asplenic and hyposplenic patients. *Intern Med J*. May 2008;38(5):349-356.

放射線治療						
Sec #	照射部位	起こりうる晩期合併症	リスク因子	高リスク因子	定期評価	健康相談と考慮すべきこと
73	<p>≥30Gy を:                      脊髄(頸髄、胸髄、全脊髄)                      頸部                      鎖骨上部                      胸部(胸郭)                      全肺                      縦郭                      ミニマントル照射野                      マントル照射野                      拡大マントル照射野                      肝臓                      腎臓                      上腹部(右・左)                      脾臓(一部・全脾臓)                      傍大動脈                      側腹部/腹腔片側(左、右)                      全腹部                      逆Y照射野                      TLI・STLI                      TBI*</p> <p>*ここでのTBIは総線量評価に含めるという意味で、TBIだけの患者は、本セクションの対象外である。</p>	食道狭窄	<p>治療因子                      高用量照射                      放射線類似作用を持つ化学療法(例:ドキソルビシン、アクチノマイシンD)との併用</p> <p>併存疾患/状況                      胃・食道逆流                      カンジダ食道炎の病歴</p>	<p>治療因子                      総照射線量                      ≥40Gy</p> <p>併存疾患/状況                      消化管 GVHD</p>	<p>病歴                      嚥下障害                      胸やけ                      年1回</p>	<p>Health Link                      胃腸の健康</p> <p>より詳細な検査・介入                      ・症状が認められる場合、外科 and/or 消化器医の診察。</p> <p>関連分野 消化器/肝臓                      カテゴリー 1</p>
		<p>● 本セクションは以下の場合にのみ適応できる:                      1) いずれの照射野でも線量が 40Gy以上、あるいは                      2) いずれの照射野でも、脊髄が関係している場合または TBI との合計線量が 40Gy以上</p> <p>● (a) 複数部位に照射した患者、(b) 同一照射野へ複数回照射した患者の照射線量の計算法に関しては放射線治療の解説欄(P48)を参照</p> <p>● 患者個々に、セクション番号毎の個別スクリーニングガイドラインを適応する場合は、付録 I の“患者個別ガイドライン識別ツール (Patient-Specific Guideline Identification Tool)”を参照</p>				

セクション 73 参考文献

Lal DR, Foroutan HR, Su WT, Wolden SL, Boulad F, La Quaglia MP. The management of treatment-related esophageal complications in children and adolescents with cancer. *J Pediatr Surg.* Mar 2006;41(3):495-499.

Mahboubi S, Silber JH. Radiation-induced esophageal strictures in children with cancer. *Eur Radiol.* 1997;7(1):119-122.

予想される消化器/肝臓への影響(つづき)

放射線治療						
Sec #	照射部位	起こりうる晩期合併症	リスク因子	高リスク因子	定期評価	健康相談と考慮すべきこと
74	<p>≥30Gy を:                      拡大マントル照射野                      肝臓                      腎臓                      上腹部(右・左)                      脾臓(一部・全脾臓)                      傍大動脈                      側腹部/腹腔片側(左、右)                      全腹部                      逆Y照射野                      TLI・STLI                      TBI*</p> <p>*ここでのTBIは総線量評価に含めるという意味で、TBIだけの患者は、本セクションの対象外である。</p>	<p>肝線維症                      肝硬変</p>	<p>治療因子                      高用量照射</p> <p>併存疾患/状況                      慢性肝炎                      VOD(肝中心静脈閉塞)の病歴</p> <p>健康に影響する行動                      飲酒</p>	<p>治療因子                      肝臓の 1/3 以上へ                      ≥40Gy の照射                      全肝臓へ 20-30Gy の照射</p>	<p>診察所見                      黄疸                      クモ状血管腫                      手掌紅斑                      黄色腫                      肝腫大                      脾腫                      年 1 回</p> <p>スクリーニング                      ALT                      AST                      ビリルビン                      長期フォローアップ移行時にベースライン検査を行う。以後、臨床症状が認められたとき</p>	<p>Health Link                      肝臓の健康</p> <p>より詳細な検査・介入                      ・肝臓の検査で異常値を示す患者へは、肝臓の合成機能評価としてのプロトロンビン時間の測定。                      ・肝機能検査値異常が持続する、あるいは 1993 年よりも以前に輸血経験がある患者へは、ウイルス性肝炎の検査。                      ・肝機能障害が持続する場合、消化器/肝臓専門医への紹介。                      ・抗体がなければA型肝炎、B型肝炎ワクチンの接種。</p> <p>関連分野 消化器/肝臓                      カテゴリー 1</p>
		<p>● 本セクションは以下の場合にのみ適応できる:                      1) いずれの照射野でも線量が 40Gy以上、あるいは                      2) いずれの照射野でも、TBIとの合計線量が 40Gy以上</p> <p>● (a) 複数部位に照射した患者、(b) 同一照射野へ複数回照射した患者の照射線量の計算法に関しては放射線治療の解説欄(P48)を参照</p> <p>● 患者個々に、セクション番号毎の個別スクリーニングガイドラインを適応する場合は、付録 I の“患者個別ガイドライン識別ツール(Patient-Specific Guideline Identification Tool)”を参照</p>				

セクション 74 参考文献

Emami B, Lyman J, Brown A, et al. Tolerance of normal tissue to therapeutic irradiation. *Int J Radiat Oncol Biol Phys.* May 15 1991;21(1):109-122.  
 Jirtle RL, Anscher MS, Alati T. Radiation sensitivity of the liver. *Advances Rad Biol.* 1990;14:269-311.

放射線治療						
Sec #	照射部位	起こりうる晩期合併症	リスク因子	高リスク因子	定期評価	健康相談と考慮すべきこと
75	<p>≥30Gy を:                      拡大マントル照射野                      肝臓                      腎臓                      上腹部(右・左)                      脾臓(一部・全脾臓)                      傍大動脈                      側腹部/腹腔片側(左、右)                      全腹部                      逆Y照射野                      TLI・STLI                      TBI*</p> <p>*ここでのTBIは総線量評価に含めるという意味で、TBIだけの患者は、本セクションの対象外である。</p>	胆石	<p><b>患者因子</b>                      回腸導管の造設                      肥満                      妊娠                      胆石の家族歴</p> <p><b>治療因子</b>                      腹部への外科手術                      腹部への照射                      TPN(高カロリー輸液)</p>		<p><b>病歴</b>                      高脂肪食摂取の際に生じる腹部への激痛                      鼓腸過剰                      年1回、また臨床症状が認められるとき</p> <p><b>診察所見</b>                      右上腹部あるいは上腹部の圧痛                      Murphy 徴候陽性                      年1回、また臨床症状が認められるとき</p>	<p><b>Health Link</b>                      胃腸の健康</p> <p><b>より詳細な検査・介入</b>                      ・慢性的な腹痛が認められる場合、胆嚢の超音波検査を検討。</p> <p><b>関連分野</b> 消化器/肝臓  <b>カテゴリ</b> 2B</p>
		<p>● 本セクションは以下の場合にのみ適応できる:                      1) いずれの照射野でも線量が 30Gy以上、あるいは                      2) いずれの照射野でも、TBI との合計線量が 30Gy以上</p> <p>● (a) 複数部位に照射した患者, (b) 同一照射野へ複数回照射した患者の照射線量の計算法に関しては放射線治療の解説欄(P48)を参照</p> <p>● 患者個々に、セクション番号毎の個別スクリーニングガイドラインを適応する場合は、付録 I の“患者個別ガイドライン識別ツール(Patient-Specific Guideline Identification Tool)”を参照</p>				

セクション 75 参考文献

Mahmoud H, Schell M, Pui CH. Cholelithiasis after treatment for childhood cancer. *Cancer*. Mar 1 1991;67(5):1439-1442.

放射線治療						
Sec #	照射部位	起こりうる晩期合併症	リスク因子	高リスク因子	定期評価	健康相談と考慮すべきこと
76	≥30Gy を: 脊髄(胸髄、腰髄、仙髄、全脊髄) 拡大マントル照射野 肝臓 腎臓 上腹部(右・左) 脾臓(一部・全脾臓) 傍大動脈 側腹部/腹腔片側(左、右) 全腹部 逆Y照射野 骨盤 膣 前立腺 膀胱 腸骨 鼠径部 大腿骨 TLI・STLI TBI* *ここでのTBIは総線量評価に含めるという意味で、TBIだけの患者は、本セクションの対象外である。	腸閉塞	治療因子 消化器への高用量照射 腹部への外科手術  Info Link: 腹部外科手術がなく、腹部照射だけの場合、腸閉塞はほとんどみられない。	治療因子 ≥45Gy 照射 (低用量照射でも小児期に腹部照射を行った場合、腸閉塞が発症する可能性がある)	<b>病歴</b> 腹痛 腹部膨満 嘔吐 便秘 腸閉塞の臨床症状が認められるとき  <b>診察所見</b> 圧痛 直腸指診 腹部膨満 腸閉塞の臨床症状が認められるとき	<b>Health Link</b> 胃腸の健康  <b>より詳細な検査・介入</b> ・閉塞の症候が認められる場合、腹部X線写真(腎臓、尿管、膀胱)撮影。 ・内科的な対応で効果が見られない場合、外科的な対応を検討。  <b>関連分野 消化器/肝臓</b> <b>カテゴリー 1</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>● 本セクションは以下の場合にのみ適応できる:                          1) いずれの照射野でも線量が 30Gy以上、あるいは                          2) いずれの照射野でも、脊髄が関係している場合または TBI との合計線量が 30Gy以上</li> <li>● (a) 複数部位に照射した患者, (b) 同一照射野へ複数回照射した患者の照射線量の計算法に関しては放射線治療の解説欄(P48)を参照</li> <li>● 患者個々に、セクション番号毎の個別スクリーニングガイドラインを適応する場合は、付録 I の“患者個別ガイドライン 識別 ツール (Patient-Specific Guideline Identification Tool)”を参照</li> </ul>						

セクション 76 参考文献

Emami B, Lyman J, Brown A, et al. Tolerance of normal tissue to therapeutic irradiation. *Int J Radiat Oncol Biol Phys.* May 15 1991;21(1):109-122.

予想される消化器/肝臓への影響(つづき)

放射線治療						
Sec #	照射部位	起こりうる晩期合併症	リスク因子	高リスク因子	定期評価	健康相談と考慮すべきこと
77	≥30Gy を: 脊髄(胸髄、腰髄、仙髄、全脊髄) 拡大マントル照射野 肝臓 腎臓 上腹部(右・左) 脾臓(一部・全脾臓) 傍大動脈 側腹部/腹腔片側(左、右) 全腹部 逆Y照射野 骨盤 膣 前立腺 膀胱 腸骨 鼠径部 大腿骨 TLI・STLI TBI* *ここでのTBIは総線量評価に含めると という意味で、TBIだけの患者は、本セク ションの対象外である。	慢性腸炎 瘻孔 狭窄	治療因子 消化器への高用量照 射 腹部への外科手術	治療因子 ≥45Gy 照射	病歴 吐き気 嘔吐 腹痛 下痢 年1回	Health Link 胃腸の健康  より詳細な検査・介入 ・慢性的な下痢や瘻孔が認められる 場合、血清蛋白質、およびアルブミ ンの検査を年1回行う。 ・症状のある患者に関する外科医、 消化器医への紹介。
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 本セクションは以下の場合にのみ適応できる:                              1) いずれの照射野でも線量が 30Gy以上、あるいは                              2) いずれの照射野でも、脊髄が関係している場合または TBI との合計線量が                              30Gy以上</li> <li>● (a) 複数部位に照射した患者、(b) 同一照射野へ複数回照射した患者の照射線                              量の計算法に関しては放射線治療の解説欄(P48)を参照</li> <li>● 患者個々に、セクション番号毎の個別スクリーニングガイドラインを適応する場                              合は、付録 I の“患者個別ガイドライン識別ツール(Patient-Specific Guideline                              Identification Tool)”を参照</li> </ul> </div>						
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">                     関連分野 消化器/肝臓                      カテゴリー 1                 </div>						

セクション 77 参考文献

Donaldson SS, Jundt S, Ricour C, Sarrazin D, Lemerle J, Schweisguth O. Radiation enteritis in children. A retrospective review, clinicopathologic correlation, and dietary management. *Cancer*. Apr 1975;35(4): 1167-1178.

Heyn R, Raney RB, Jr., Hays DM, et al. Late effects of therapy in patients with paratesticular rhabdomyosarcoma. Intergroup Rhabdomyosarcoma Study Committee. *J Clin Oncol*. Apr 1992;10(4):614-623.

Raney B, Jr., Heyn R, Hays DM, et al. Sequelae of treatment in 109 patients followed for 5 to 15 years after diagnosis of sarcoma of the bladder and prostate. A report from the Intergroup Rhabdomyosarcoma Study Committee. *Cancer*. Apr 1 1993;71(7):2387-2394.



放射線治療						
Sec #	照射部位	起こりうる晩期合併症	リスク因子	高リスク因子	定期評価	健康相談と考慮すべきこと
78	<p>≥30Gy を:                      脊髄(胸髄、腰髄、仙髄、全脊髄)                      拡大マントル照射野                      肝臓                      腎臓                      上腹部(右・左)                      脾臓(一部・全脾臓)                      傍大動脈                      側腹部/腹腔片側(左、右)                      全腹部                      逆Y照射野                      骨盤                      膾                      前立腺                      膀胱                      腸骨                      鼠径部                      大腿骨                      TLI・STLI                      TBI*</p> <p>Info Link:                      *重要:長期フォローのコホートより結腸・直腸がんの報告がでており、このことから放射線によるリスク上昇が示唆されるが、TBI だけの場合はこれに当てはまるという確証は得られていない。TBI だけでそのほかの放射線治療を受けていない患者の結腸直腸への放射線の影響の病歴は、個々の患者の状況に応じて行うのがよいであろう(次項の Info Link を参照)。</p>	<p>結腸・直腸がん</p> <p>Info Link:                      長期フォローのコホートより結腸・直腸がんの報告がでており、このことから放射線によるリスク上昇が示唆されるが、発症年齢の中央値は胸部照射による二次性乳がん発症年齢のようには明らかにされていない。専門家委員会では、早期の検査開始が有効であるとし、最もリスクが高いとされる患者の場合(腹部、骨盤 and/or 脊髄へ≥30Gy)、開始時期を 35 歳、あるいは放射線治療終了から 10 年経過したときのどちらか後の方としている。観察は最も高いリスク群への推奨に従い、大腸内視鏡検査によって行う。また最初の大腸内視鏡検査の結果をもとに、以後の長期フォロー検査頻度が決定される。</p>	<p>患者因子                      現在年齢 ≥50 歳</p> <p>治療因子                      消化器への高用量照射                      分割照射の 1 回線量が高い                      化学療法との併用治療(特にアルキル化剤)</p> <p>併存疾患/状況                      肥満</p> <p>健康に影響する行動                      食生活が高脂肪/低繊維に偏る</p>	<p>患者因子                      潰瘍性大腸炎、消化器系統の悪性腫瘍、大腸ポリポース、あるいは肝芽腫の病歴                      家族性ポリポース                      第一度近親者における結腸・直腸がん、あるいはポリープの家族歴</p>	<p>スクリーニング                      大腸内視鏡検査                      ・35 歳、あるいは放射線治療終了から 10 年経過したときのどちらか後の方を開始時点と指定。その後、5 年に 1 回;検査結果に基づき頻度を決定                      ・ACS では以下の高リスク群にはより早期の検査が推奨されている - HNPOC(遺伝性非ポリポース)は思春期に; FAP(家族性大腸ポリポース)は 21 歳で; IBD(炎症性腸疾患)は診断時から 8 年後、最初の大腸内視鏡検査の結果をもとに、以後の長期フォロー検査頻度を決定。</p>	<p>Health Link                      結腸・直腸がん</p> <p>より詳細な検査・介入                      ・必要に応じて外科医 and /or 腫瘍専門医への紹介。</p> <p>関連分野 二次がん                      カテゴリー 1</p>
<p>● 本セクションは以下の場合にのみ適応できる:                      1) いずれの照射野でも線量が 30Gy以上、あるいは                      2) いずれの照射野でも、脊髄が関係している場合または TBI との合計線量が 30Gy以上                      ● (a) 複数部位に照射した患者, (b) 同一照射野へ複数回照射した患者の照射線量の計算法に関しては放射線治療の解説欄(P48)を参照                      ● 患者個々に、セクション番号毎の個別スクリーニングガイドラインを適応する場合は、付</p>						

- Bhatia S, Yasui Y, Robison LL, et al. High risk of subsequent neoplasms continues with extended follow-up of childhood Hodgkin's disease: report from the Late Effects Study Group. *J Clin Oncol*. Dec 1 2003;21(23):4386-4394.
- Hodgson DC, Koh ES, Tran TH, et al. Individualized estimates of second cancer risks after contemporary radiation therapy for Hodgkin lymphoma. *Cancer*. Dec 1 2007;110(11):2576-2586.
- Metayer C, Lynch CF, Clarke EA, et al. Second cancers among long-term survivors of Hodgkin's disease diagnosed in childhood and adolescence. *J Clin Oncol*. Jun 2000;18(12):2435-2443.
- Swerdlow AJ, Barber JA, Hudson GV, et al. Risk of second malignancy after Hodgkin's disease in a collaborative British cohort: the relation to age at treatment. *J Clin Oncol*. Feb 2000;18(3):498-509.
- Travis LB, Fossa SD, Schonfeld SJ, et al. Second cancers among 40,576 testicular cancer patients: focus on long-term survivors. *J Natl Cancer Inst*. Sep 21 2005;97(18):1354-1365.

予想される尿路への影響(つづき)

放射線治療						
Sec #	照射部位	起こりうる晩期合併症	リスク因子	高リスク因子	定期評価	健康相談と考慮すべきこと
79	拡大マントル照射野 肝臓 腎臓 上腹部(右・左) 脾臓(一部・全脾臓) 傍大動脈 側腹部/腹腔片側(左、右) 全腹部 逆Y照射野 TLI STLI TBI	腎毒性 腎不全 高血圧	<b>患者因子</b> 両側性ウィルムス腫瘍 片腎  <b>治療因子</b> 放射線類似作用のあるを持つ化学療法(例:ドキシルビシン、アクチノマイシンD) 照射線量≥10Gy TBI+腎臓照射 以下の腎毒性を伴う薬剤との併用 -シスプラチン -カルボプラチン -イフォスファミド -アミノグリコシド -アンフォテリシン -免疫抑制剤  <b>併存疾患/状況</b> 糖尿病 高血圧 腎切除・腎摘術	<b>治療因子</b> 照射線量≥15Gy TBI 単回照射≥6Gy 分割照射≥12Gy	<b>診察所見</b> 血圧 年1回  <b>スクリーニング</b> BUN、クレアチニン、ナトリウム、カリウム、クロール、二酸化炭素、マグネシウム、カルシウム、リン酸 長期フォローアップ移行時にベースライン検査を行う。以後、臨床症状が認められたとき  <b>検尿</b> 年1回	<b>Health Link</b> 腎臓の健康 片腎の健康も参考  <b>より詳細な検査・介入</b> ・高血圧、蛋白尿、また進行性腎不全の場合、腎臓専門医への紹介。  関連分野 泌尿器 カテゴリー 1
● 患者個々に、セクション番号毎の個別スクリーニングガイドラインを適応する場合は、付録Iの“患者個別ガイドライン識別ツール (Patient-Specific Guideline Identification)						

セクション 79 参考文献

Cassady JR. Clinical radiation nephropathy. *Int J Radiat Oncol Biol Phys.* Mar 30 1995;31(5):1249-1256.

Delgado J, Cooper N, Thomson K, et al. The importance of age, fludarabine, and total body irradiation in the incidence and severity of chronic renal failure after allogeneic hematopoietic cell transplantation. *Biol Blood Marrow Transplant.* Jan 2006;12(1):75-83.

Fels LM, Bokemeyer C, van Rhee J, Schmoll HJ, Stolte H. Evaluation of late nephrotoxicity in long-term survivors of Hodgkin's disease. *Oncology.* Jan-Feb 1996;53(1):73-78.

Frisk P, Bratteby LE, Carlson K, Lonnerholm G. Renal function after autologous bone marrow transplantation in children: a long-term prospective study. *Bone Marrow Transplant.* Jan 2002;29(2):129-136.

Gronroos MH, Bolme P, Winiarski J, Berg UB. Long-term renal function following bone marrow transplantation. *Bone Marrow Transplant.* Jun 2007;39(11):717-723.

- Lawton CA, Cohen EP, Murray KJ, et al. Long-term results of selective renal shielding in patients undergoing total body irradiation in preparation for bone marrow transplantation. *Bone Marrow Transplant*. Dec 1997;20(12):1069-1074.
- Miralbell R, Bieri S, Mermillod B, et al. Renal toxicity after allogeneic bone marrow transplantation: the combined effects of total-body irradiation and graft-versus-host disease. *J Clin Oncol*. Feb 1996;14(2):579-585.
- Ritchey ML, Green DM, Thomas PR, et al. Renal failure in Wilms' tumor patients: a report from the National Wilms' Tumor Study Group. *Med Pediatr Oncol*. Feb 1996;26(2):75-80.
- Tarbell NJ, Guinan EC, Niemeyer C, Mauch P, Sallan SE, Weinstein HJ. Late onset of renal dysfunction in survivors of bone marrow transplantation. *Int J Radiat Oncol Biol Phys*. Jul 1988;15(1):99-104.

放射線治療					予想される尿路への影響(つづき)	
Sec #	照射部位	起こりうる晩期合併症	リスク因子	高リスク因子	定期評価	健康相談と考慮すべきこと
80	≥30Gy を: 脊髄(仙髄、全脊髄) 側腹部/腹腔片側 (左、右) 全腹部 逆Y照射野 骨盤 膾 前立腺 膀胱 腸骨 鼠径部 TLI TBI** * 腸骨稜より下部が照射野に含まれた場合のみ * * ここでのTBIは総線量評価に含めるという意味で、TBIだけの患者は、本セクションの対象外である。	出血性膀胱炎	治療因子 高用量照射 (全膀胱へ ≥30Gy; 膀胱の一部へ ≥60Gy)	治療因子 シクロフォスファミド and/or イフォスファミドとの併用	<b>病歴</b> 血尿 尿意切迫 切迫性尿失禁 尿閉 排尿障害 夜間多尿 排尿異常 年1回  <b>スクリーニング</b> 検尿 年1回	<b>Health Link</b> 膀胱の健康  <b>カウンセリング</b> ・排尿障害、あるいは肉眼的血尿の報告に対してすぐに検討。  <b>より詳細な検査・介入</b> ・顕微鏡的血尿(≥5赤血球/高倍視野を最低2回認められる)の場合、尿培養、スポット尿によるカルシウム/クレアチニン比、腎臓と膀胱の超音波検査。 ・尿培養陰性の顕微鏡的血尿かつ超音波検査異常 and/or カルシウム/クレアチニン比異常の場合、腎臓専門医/泌尿器科医への紹介。 ・尿培養陰性の肉眼的血尿がある場合は泌尿器科医へ紹介。  <b>関連分野 泌尿器</b> <b>カテゴリー 2A</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>● 本セクションは以下の場合にのみ適応できる:                1) いずれの照射野でも線量が30Gy以上、あるいは                2) いずれの照射野でも、脊髄が関係している場合または TBI との合計線量が30Gy以上</li> <li>● (a) 複数部位に照射した患者、(b) 同一照射野へ複数回照射した患者の照射線量の計算法に関しては放射線治療の解説欄(P48)を参照</li> <li>● 患者個々に、セクション番号毎の個別スクリーニングガイドラインを適応する場合は、付録Iの“患者個別ガイドライン識別ツール(Patient-Specific Guideline Identification Tool)”を参照</li> </ul>						

セクション 80 参考文献

Hale GA, Marina NM, Jones-Wallace D, et al. Late effects of treatment for germ cell tumors during childhood and adolescence. *J Pediatr Hematol Oncol.* Mar-Apr 1999;21(2):115-122.

Marks LB, Carroll PR, Dugan TC, Anscher MS. The response of the urinary bladder, urethra, and ureter to radiation and chemotherapy. *Int J Radiat Oncol Biol Phys.* Mar 30 1995;31(5):1257-1280.

Piver MS, Rose PG. Long-term follow-up and complications of infants with vulvovaginal embryonal rhabdomyosarcoma treated with surgery, radiation therapy, and chemotherapy. *Obstet Gynecol.* Mar 1988;71(3 Pt 2):435-437.

Raney B, Jr., Heyn R, Hays DM, et al. Sequelae of treatment in 109 patients followed for 5 to 15 years after diagnosis of sarcoma of the bladder and prostate. A report from the Intergroup Rhabdomyosarcoma Study Committee. *Cancer.* Apr 1 1993;71(7):2387-2394.

Stillwell TJ, Benson RC, Jr. Cyclophosphamide-induced hemorrhagic cystitis. A review of 100 patients. *Cancer*. Feb 1 1988;61(3):451-457.

Stillwell TJ, Benson RC, Jr., Burgert EO, Jr. Cyclophosphamide-induced hemorrhagic cystitis in Ewing's sarcoma. *J Clin Oncol*. Jan 1988;6(1):76-82.

Yeung CK, Ward HC, Ransley PG, Duffy PG, Pritchard J. Bladder and kidney function after cure of pelvic rhabdomyosarcoma in childhood. *Br J Cancer*. Nov 1994;70(5):1000-1003.

予想される尿路への影響(つづき)

放射線治療						
Sec #	照射部位	起こりうる晩期合併症	リスク因子	高リスク因子	定期評価	健康相談と考慮すべきこと
81	<p>≥30Gyを:                      脊髄(仙髄、全脊髄)                      側腹部/腹腔片側                      (左、右)*                      全腹部                      逆Y照射野                      骨盤                      膾                      前立腺                      膀胱                      腸骨                      鼠径部                      大腿骨                      TLI                      TBI**                      * 腸骨稜より下部が照射野に含まれた場合のみ                      ** ここでのTBIは総線量評価に含めるという意味で、TBIだけの患者は、本セクションの対象外である。</p>	<p>尿路毒性                      膀胱線維症                      排尿障害                      膀胱尿管逆流                      水腎症</p>	<p>治療因子                      高用量照射(≥45Gy)                      全膀胱照射                      以下の薬剤の併用:                      -シクロフォスファミド                      -イフォスファミド                      -ビンクリスチン</p>		<p>病歴                      血尿                      尿意切迫                      切迫性尿失禁                      尿閉                      排尿障害                      夜間多尿                      排尿異常                      年1回</p> <p>スクリーニング                      検尿                      年1回</p>	<p>Health Link                      膀胱の健康</p> <p>より詳細な検査・介入                      ・尿閉、あるいは排尿障害のある患者は泌尿器科医へ紹介。</p>
		<p>● 本セクションは以下の場合にのみ適応できる:                      1) いずれの照射野でも線量が30Gy以上、あるいは                      2) いずれの照射野でも、脊髄が関係している場合またはTBIとの合計線量が30Gy以上</p> <p>● (a) 複数部位に照射した患者、(b) 同一照射野へ複数回照射した患者の照射線量の計算法に関しては放射線治療の解説欄(P48)を参照</p> <p>● 患者個々に、セクション番号毎の個別スクリーニングガイドラインを適応する場合は、付録Iの“患者個別ガイドライン識別ツール(Patient-Specific Guideline Identification Tool)”を参照</p>				
		<p>関連分野 泌尿器                      カテゴリー 1</p>				

セクション 81 参考文献

Hale GA, Marina NM, Jones-Wallace D, et al. Late effects of treatment for germ cell tumors during childhood and adolescence. *J Pediatr Hematol Oncol.* Mar-Apr 1999;21(2):115-122.

Marks LB, Carroll PR, Dugan TC, Anscher MS. The response of the urinary bladder, urethra, and ureter to radiation and chemotherapy. *Int J Radiat Oncol Biol Phys.* Mar 30 1995;31(5):1257-1280.

Piver MS, Rose PG. Long-term follow-up and complications of infants with vulvovaginal embryonal rhabdomyosarcoma treated with surgery, radiation therapy, and chemotherapy. *Obstet Gynecol.* Mar 1988;71(3 Pt 2):435-437.

Raney B, Jr., Heyn R, Hays DM, et al. Sequelae of treatment in 109 patients followed for 5 to 15 years after diagnosis of sarcoma of the bladder and prostate. A report from the Intergroup Rhabdomyosarcoma Study Committee. *Cancer.* Apr 1 1993;71(7):2387-2394.

Soler R, Macedo A, Jr., Bruschini H, et al. Does the less aggressive multimodal approach of treating bladder-prostate rhabdomyosarcoma preserve bladder function? *J Urol.* Dec

2005;174(6):2343-2346.

Yeung CK, Ward HC, Ransley PG, Duffy PG, Pritchard J. Bladder and kidney function after cure of pelvic rhabdomyosarcoma in childhood. *Br J Cancer*. Nov 1994;70(5):1000-1003.



予想される尿路への影響(つづき)

放射線治療						
Sec #	照射部位	起こりうる晩期合併症	リスク因子	高リスク因子	定期評価	健康相談と考慮すべきこと
82	脊髄(仙髄、全脊髄) 側腹部/腹腔片側 (左、右)* 全腹部 逆Y照射野 骨盤 膣 前立腺 膀胱 腸骨 鼠径部 大腿骨 TLJ * 腸骨稜より下部が照射 野に含まれた場合のみ	膀胱がん	治療因子 骨盤照射 以下の薬剤の併用: -シクロフォスファミド -イフォスファミド  健康に影響する行 動 飲酒 喫煙		病歴 血尿 尿意切迫 切迫性尿失禁 尿閉 排尿障害 夜間多尿 排尿異常 年1回  スクリーニング 検尿 年1回	Health Link 膀胱の健康  カウンセリング ・排尿障害、あるいは肉眼的血尿の報告に対し てすぐに検討。  より詳細な検査・介入 ・顕微鏡的血尿(≥5赤血球/高倍視野を最低2回 認められる)の場合、尿培養、スポット尿による カルシウム/クレアチニン比、腎臓と膀胱の超音 波検査。 ・尿培養陰性の顕微鏡的血尿かつ超音波検査 異常 and/or カルシウム/クレアチニン比異常の 場合、腎臓専門医/泌尿器科医への紹介。 ・尿培養陰性の肉眼的血尿がある場合は泌尿器 科医へ紹介。  関連分野 二次がん カテゴリー 2A
		<ul style="list-style-type: none"> <li>● 患者個々に、セクション番号毎の個別スクリーニングガイドラインを適応する場合は、付録 I の“患者個別ガイドライン識別ツール(Patient-Specific Guideline Identification Tool)”を参照</li> </ul>				

セクション 82 参考文献

- Kersun LS, Wimmer RS, Hoot AC, Meadows AT. Secondary malignant neoplasms of the bladder after cyclophosphamide treatment for childhood acute lymphocytic leukemia. *Pediatr Blood Cancer*. Mar 2004;42(3):289-291.
- Pedersen-Bjergaard J, Ersboll J, Hansen VL, et al. Carcinoma of the urinary bladder after treatment with cyclophosphamide for non-Hodgkin's lymphoma. *N Engl J Med*. Apr 21 1988;318(16):1028-1032.
- Travis LB, Curtis RE, Glimelius B, et al. Bladder and kidney cancer following cyclophosphamide therapy for non-Hodgkin's lymphoma. *J Natl Cancer Inst*. Apr 5 1995;87(7):524-530.
- Travis LB, Fossa SD, Schonfeld SJ, et al. Second cancers among 40,576 testicular cancer patients: focus on long-term survivors. *J Natl Cancer Inst*. Sep 21 2005;97(18):1354-1365.

予想される女性生殖組織への影響

放射線治療						
Sec #	照射部位	起こりうる晩期合併症	リスク因子	高リスク因子	定期評価	健康相談と考慮すべきこと
83 (女性)	脊髄(腰髄、仙髄、 全脊髄) 側腹部/腹腔片側 (左、右)* 全腹部 逆Y照射野 骨盤 陰 膀胱 TLI TBI  * 腸骨稜より下部が照射野に含まれた場合のみ	子宮脈管機能不全 自然流産、新生児死亡、低出生体重児、胎位異常、早産など妊娠の結果が思わしくない。  Info Link : ウィルムス腫瘍の女子の10%に先天性子宮奇形が認められる。	患者因子 ウィルムス腫瘍とミューラー管奇形を有する女子  治療因子 骨盤への高用量照射	患者因子 思春期以前での治療  治療因子 ≥30Gyの照射 TBI	病歴 妊娠 出産歴 年1回、臨床上必要時	Health Link 女性の健康問題  資料 American Society for Reproductive Medicine: <a href="http://www.asrm.org">www.asrm.org</a> Fertile Hope: <a href="http://www.fertilehope.org">www.fertilehope.org</a>  より詳細な検査・介入 ・ 思春期を経過し、妊娠を予定している患者で臨床症状が認められた場合、泌尿生殖器の高性能超音波検査を行う。 ・ 妊娠期間中はハイリスク分娩ケアを行う。
<p>● 個々に、セクション番号毎の個別スクリーニングガイドラインを適応する場合は、付録 I の“患者別ガイドライン識別ツール (Patient-Specific Guideline Identification Tool)”を参照</p>						

関連分野 生殖 (女性)  
 カテゴリー 2B

セクション 83 参考文献

Blatt J. Pregnancy outcome in long-term survivors of childhood cancer. *Med Pediatr Oncol.* Jul 1999;33(1):29-33.  
 Byrne J. Infertility and premature menopause in childhood cancer survivors. *Med Pediatr Oncol.* Jul 1999;33(1):24-28.  
 Byrne J, Mulvihill JJ, Connelly RR, et al. Reproductive problems and birth defects in survivors of Wilms' tumor and their relatives. *Med Pediatr Oncol.* 1988;16(4):233-240.  
 Byrne J, Nicholson HS. Excess risk for Mullerian duct anomalies in girls with Wilms tumor. *Med Pediatr Oncol.* Apr 2002;38(4):258-259.  
 Critchley HO. Factors of importance for implantation and problems after treatment for childhood cancer. *Med Pediatr Oncol.* Jul 1999;33(1):9-14.  
 Critchley HO, Wallace WH. Impact of cancer treatment on uterine function. *J Natl Cancer Inst Monogr.* 2005(34):64-68.  
 Green DM, Peabody EM, Nan B, Peterson S, Kalapurakal JA, Breslow NE. Pregnancy outcome after treatment for Wilms tumor: a report from the National Wilms Tumor Study Group. *J Clin Oncol.* May 15 2002;20(10):2506-2513.  
 Gulati SC, Van Poznak C. Pregnancy after bone marrow transplantation. *J Clin Oncol.* May 1998;16(5):1978-1985.  
 Sanders JE, Hawley J, Levy W, et al. Pregnancies following high-dose cyclophosphamide with or without high-dose busulfan or total-body irradiation and bone marrow transplantation. *Blood.* Apr 1 1996;87(7):3045-3052.  
 Signorello LB, Cohen SS, Bosetti C, et al. Female survivors of childhood cancer: preterm birth and low birth weight among their children. *J Natl Cancer Inst.* Oct 18 2006;98(20):1453-1461.  
 Waring AB, Wallace WH. Subfertility following treatment for childhood cancer. *Hosp Med.* Aug 2000;61(8):550-557.

予想される女性生殖組織への影響(つづき)

放射線治療							
Sec #	照射部位	起こりうる晩期合併症	リスク因子	高リスク因子	定期評価	健康相談と考慮すべきこと	
84 (女性)	脊髄(腰髄、仙髄、全脊髄) 側腹部/腹腔片側(左、右)* 全腹部 逆Y照射野 骨盤 陰 膀胱 TLI TBI  *腸骨稜より下部が照射野に含まれた場合のみ	性腺機能不全(卵巣) 思春期遅発/未発来 早発閉経 不妊	患者因子 放射線治療時の年齢が高い  治療因子 思春期前の女子: 照射線量≥10Gy 思春期後の女子: 照射線量≥5Gy アルキル化剤による化学療法との併用 治療終了後の経過時間が長いほど	治療因子 思春期前の女子: 照射線量≥15Gy 思春期後の女子: 照射線量≥10Gy 移植前処置のシクロフォスファミドの併用	<b>病歴</b> 思春期(発来、速度) 月経/妊娠歴 性機能(膣の乾燥、性衝動) 性機能に影響する薬剤使用 年1回  <b>診察所見</b> タンナーステージ 性成熟完了までの間年1回  <b>検査</b> FSH LH エストラジオール 13歳でベースライン測定。 また思春期遅発、不定期月経、あるいは原発性/続発性無月経、and/or エストロゲン欠乏の臨床的症状や徴候の患者で臨床上、問題となるときも測定。	<b>Health Link</b> 女性の健康問題  <b>資料</b> American Society for Reproductive Medicine: <a href="http://www.asrm.org">www.asrm.org</a>  Fertile Hope: <a href="http://www.fertilehope.org">www.fertilehope.org</a>  <b>カウンセリング</b> ・放射線治療後の性腺毒性が個人によって非常に大きな差が出ているという最近の報告があるため、避妊の必要性に関する助言。妊孕性の回復は治療終了後、何年もかかることがある。 ・ホルモン補充療法のリスクと効能に関する助言  <b>より詳細な検査・介入</b> ・性腺機能低下の患者へは骨密度検査 ・思春期遅発、継続的ホルモンの異常、あるいは性腺機能低下の患者へのホルモン補充療法に関しては、内分泌/婦人科の専門医へ紹介。 ・生殖内分泌医による妊孕性評価と補助生殖医療に関する助言。	<b>関連分野</b> 生殖(女性) <b>カテゴリー</b> 1
<p>● 個々に、セクション番号毎の個別スクリーニングガイドラインを適応する場合は、付録 I の“患者個別ガイドライン識別ツール(Patient-Specific Guideline Identification Tool)”を参照</p>							

セクション 84 参考文献

- Bath LE, Wallace WH, Critchley HO. Late effects of the treatment of childhood cancer on the female reproductive system and the potential for fertility preservation. *BJOG*. Feb 2002;109(2):107-114.
- Chemaitilly W, Mertens AC, Mitby P, et al. Acute ovarian failure in the childhood cancer survivor study. *J Clin Endocrinol Metab*. May 2006;91(5):1723-1728.
- Couto-Silva AC, Trivin C, Thibaud E, Esperou H, Michon J, Brauner R. Factors affecting gonadal function after bone marrow transplantation during childhood. *Bone Marrow Transplant*. Jul 2001;28(1):67-75.

- Grigg AP, McLachlan R, Zaja J, Szer J. Reproductive status in long-term bone marrow transplant survivors receiving busulfan-cyclophosphamide (120 mg/kg). *Bone Marrow Transplant*. Nov 2000;26(10):1089-1095.
- Hamre MR, Robison LL, Nesbit ME, et al. Effects of radiation on ovarian function in long-term survivors of childhood acute lymphoblastic leukemia: a report from the Childrens Cancer Study Group. *J Clin Oncol*. Nov 1987;5(11):1759-1765.
- Howell S, Shalet S. Gonadal damage from chemotherapy and radiotherapy. *Endocrinol Metab Clin North Am*. Dec 1998;27(4):927-943.
- Livesey EA, Brook CG. Gonadal dysfunction after treatment of intracranial tumours. *Arch Dis Child*. May 1988;63(5):495-500.
- Paulino AC, Wen BC, Brown CK, et al. Late effects in children treated with radiation therapy for Wilms' tumor. *Int J Radiat Oncol Biol Phys*. Mar 15 2000;46(5):1239-1246.
- Papadakis V, Vlachopapadopoulou E, Van Syckle K, et al. Gonadal function in young patients successfully treated for Hodgkin disease. *Med Pediatr Oncol*. May 1999;32(5):366-372.
- Sanders JE. Endocrine problems in children after bone marrow transplant for hematologic malignancies. The Long-term Follow-up Team. *Bone Marrow Transplant*. 1991;8 Suppl 1:2-4.
- Sarafoglou K, Boulad F, Gillio A, Sklar C. Gonadal function after bone marrow transplantation for acute leukemia during childhood. *J Pediatr*. Feb 1997;130(2):210-216.
- Sklar C. Reproductive physiology and treatment-related loss of sex hormone production. *Med Pediatr Oncol*. Jul 1999;33(1):2-8.
- Sklar C, Boulad F, Small T, Kernan N. Endocrine complications of pediatric stem cell transplantation. *Front Biosci*. Aug 1 2001;6:G17-22.
- Sklar CA, Mertens AC, Mitby P, et al. Premature menopause in survivors of childhood cancer: a report from the childhood cancer survivor study. *J Natl Cancer Inst*. Jul 5 2006;98(13):890-896.
- Stillman RJ, Schinfeld JS, Schiff I, et al. Ovarian failure in long-term survivors of childhood malignancy. *Am J Obstet Gynecol*. Jan 1981;139(1):62-66.
- Thibaud E, Rodriguez-Macias K, Trivin C, Esperou H, Michon J, Brauner R. Ovarian function after bone marrow transplantation during childhood. *Bone Marrow Transplant*. Feb 1998;21(3):287-290.
- Waring AB, Wallace WH. Subfertility following treatment for childhood cancer. *Hosp Med*. Aug 2000;61(8):550-557.

予想される女性生殖組織への影響(つづき)

放射線治療						
Sec #	照射部位	起こりうる晩期合併症	リスク因子	高リスク因子	定期評価	健康相談と考慮すべきこと
85 (女性)	側腹部/腹腔片側 (左、右)* 全腹部 逆Y照射野 骨盤 膣 膀胱 TLI  * 腸骨稜より下部が照射野に含まれた場合のみ	膣線維化/狭窄	患者因子 膣腫瘍、あるいは膣近傍の骨盤腫瘍  治療因子 思春期発来前の女子: 照射線量 $\geq 25\text{Gy}$ 思春期発来後の女子: 照射線量 $\geq 50\text{Gy}$  併存疾患/状況 慢性 GVHD	治療因子 思春期発来前の女子: 照射線量 $\geq 35\text{Gy}$ 思春期発来後の女子: 照射線量 $\geq 55\text{Gy}$	病歴 心理社会的評価 性交痛 外性器痛 性交後出血 タンポン使用困難 (年1回)	より詳細な検査・介入 ・婦人科受診による管理を行う。 ・情緒的問題を持つ患者に対しては心理カウンセリングを行う。  関連分野 女性生殖機能 カテゴリー 2A

セクション 85 参考文献

- Brand AH, Bull CA, Cakir B. Vaginal stenosis in patients treated with radiotherapy for carcinoma of the cervix. *Int J Gynecol Cancer*. Jan-Feb 2006;16(1):288-293.
- Flamant F, Gerbaulet A, Nihoul-Fekete C, Valteau-Couanet D, Chassagne D, Lemerle J. Long-term sequelae of conservative treatment by surgery, brachytherapy, and chemotherapy for vulval and vaginal rhabdomyosarcoma in children. *J Clin Oncol*. Nov 1990;8(11):1847-1853.
- Gaillard P, Krasin MJ, Laningham FH, et al. Hematometocolpos in an adolescent female treated for pelvic Ewing sarcoma. *Pediatr Blood Cancer*. Jan 2008;50(1):157-160.
- Spunt SL, Sweeney TA, Hudson MM, Billups CA, Krasin MJ, Hester AL. Late effects of pelvic rhabdomyosarcoma and its treatment in female survivors. *J Clin Oncol*. Oct 1 2005;23(28):7143-7151.

予想される男性生殖組織への影響

放射線治療						
Sec #	照射部位	起こりうる晩期合併症	リスク因子	高リスク因子	定期評価	健康相談と考慮すべきこと
86 (男性)	側腹部/腹腔片側 (左、右)* 全腹部 逆Y照射野 骨盤 前立腺 膀胱 腸骨 鼠径部 大腿骨 精巣 TLI TBI  * 腸骨稜より下部が照射野に含まれた場合のみ	性腺機能障害(精巣): 生殖細胞機能不全 精子減少症 無精子症 不妊	治療因子 精巣への照射: -1~3Gy: 可逆性の無精子症 -3~6Gy: 無精子症、改善の見込みがないとは言えないが、可能性は低い。  併存疾患/状況 慢性 GVHD	治療因子 精巣への≥6Gy の照射: 永久的な無精子症の可能性が高い。	検査 精液検査 患者からの要請があったときと、不妊の評価; 治療終了後10年間は、精子生成能の改善が見られる可能性があり、定期検査の継続が推奨される。	Health Link 男性の健康問題  資料 American Society for Reproductive Medicine: <a href="http://www.asrm.org">www.asrm.org</a> Fertile Hope: <a href="http://www.fertilehope.org">www.fertilehope.org</a>  カウンセリング ・放射線暴露後の性腺機能障害については、著明な個人差があるので、避妊の必要性に関する助言を行う。 ・妊孕性の回復は、治療終了後数年を要する。 より詳細な検査・介入 ・補助生殖医療に関心がある不妊症のカップルに対しては、産婦人科的および内分泌学的助言を行う。 ・生殖細胞機能の指標としての InhibinB および FSH の検査を行う。  関連分野 男性生殖機能 カテゴリー 1

セクション 86 参考文献

- Anserini P, Chiodi S, Spinelli S, et al. Semen analysis following allogeneic bone marrow transplantation. Additional data for evidence-based counselling. *Bone Marrow Transplant.* Oct 2002;30(7):447-451.
- Bordallo MA, Guimaraes MM, Pessoa CH, et al. Decreased serum inhibin B/FSH ratio as a marker of Sertoli cell function in male survivors after chemotherapy in childhood and adolescence. *J Pediatr Endocrinol Metab.* Jun 2004;17(6):879-887.
- Couto-Silva AC, Trivin C, Thibaud E, Esperou H, Michon J, Brauner R. Factors affecting gonadal function after bone marrow transplantation during childhood. *Bone Marrow Transplant.* Jul 2001;28(1):67-75.
- Goldman S, Johnson FL. Effects of chemotherapy and irradiation on the gonads. *Endocrinol Metab Clin North Am.* Sep 1993;22(3):617-629.

- Grigg AP, McLachlan R, Zaja J, Szer J. Reproductive status in long-term bone marrow transplant survivors receiving busulfan-cyclophosphamide (120 mg/kg). *Bone Marrow Transplant*. Nov 2000;26(10):1089-1095.
- Howell SJ, Shalet SM. Spermatogenesis after cancer treatment: damage and recovery. *J Natl Cancer Inst Monogr*. 2005(34):12-17.
- Jacob A, Barker H, Goodman A, Holmes J. Recovery of spermatogenesis following bone marrow transplantation. *Bone Marrow Transplant*. Aug 1998;22(3):277-279.
- Kinsella TJ. Effects of radiation therapy and chemotherapy on testicular function. *Prog Clin Biol Res*. 1989;302:157-171; discussion 172-157.
- Rovo A, Tichelli A, Passweg JR, et al. Spermatogenesis in long-term survivors after allogeneic hematopoietic stem cell transplantation is associated with age, time interval since transplantation, and apparently absence of chronic GvHD. *Blood*. Aug 1 2006;108(3):1100-1105.
- Rowley MJ, Leach DR, Warner GA, Heller CG. Effect of graded doses of ionizing radiation on the human testis. *Radiat Res*. Sep 1974;59(3):665-678.
- Sanders JE. Endocrine problems in children after bone marrow transplant for hematologic malignancies. The Long-term Follow-up Team. *Bone Marrow Transplant*. 1991;8 Suppl 1:2-4.
- Sarafoglou K, Boulad F, Gillio A, Sklar C. Gonadal function after bone marrow transplantation for acute leukemia during childhood. *J Pediatr*. Feb 1997;130(2):210-216.
- Sklar C. Reproductive physiology and treatment-related loss of sex hormone production. *Med Pediatr Oncol*. Jul 1999;33(1):2-8.
- Sklar C, Boulad F, Small T, Kernan N. Endocrine complications of pediatric stem cell transplantation. *Front Biosci*. Aug 1 2001;6:G17-22.
- Sklar CA, Robison LL, Nesbit ME, et al. Effects of radiation on testicular function in long-term survivors of childhood acute lymphoblastic leukemia: a report from the Children Cancer Study Group. *J Clin Oncol*. Dec 1990;8(12):1981-1987.
- Simon B, Lee SJ, Partridge AH, Runowicz CD. Preserving fertility after cancer. *CA Cancer J Clin*. Jul-Aug 2005;55(4):211-228; quiz 263-214.
- Wallace WH, Thomson AB. Preservation of fertility in children treated for cancer. *Arch Dis Child*. Jun 2003;88(6):493-496.
- Waring AB, Wallace WH. Subfertility following treatment for childhood cancer. *Hosp Med*. Aug 2000;61(8):550-557.

予想される男性生殖組織への影響

放射線治療						
Sec #	照射部位	起こりうる晩期合併症	リスク因子	高リスク因子	定期評価	健康相談と考慮すべきこと
87 (男性)	<p>≥20Gy を: 側腹部/腹腔片側 (左、右)* 全腹部 逆Y照射野 骨盤 前立腺 膀胱 腸骨 鼠径部 大腿骨 精巣 TLI TBI**</p> <p>* 腸骨稜より下部が照射野に含まれた場合のみ ** ここでのTBIは総線量評価に含めるという意味で、TBIだけの患者は、本セクションの対象外である。</p>	<p>性腺機能障害(精巣): ライデッヒ細胞機能不全 思春期発来遅発/発来停止 性腺機能低下症</p>	<p>治療因子 頭部/脳への照射を伴った精巣への照射</p>	<p>治療因子 アルキル化剤との併用 移植前処置としてシクロフォスファミドの併用</p>	<p><b>病歴</b> 思春期発来(開始時期、進行速度) 性機能(勃起、夢精、性欲) 性機能に関連する薬剤の使用 年1回</p> <p><b>診察所見</b> タンナーステージ オーキドメーターによる精巣容量の測定 性成熟完了までの間年1回</p>	<p><b>Health Link</b> 男性の健康問題</p> <p><b>資料</b> American Society for Reproductive Medicine: <a href="http://www.asrm.org">www.asrm.org</a> Fertile Hope: <a href="http://www.fertilehope.org">www.fertilehope.org</a></p> <p><b>カウンセリング</b> ・性腺機能低下の患者へは骨密度検査。 ・思春期遅発、継続的ホルモンレベルの異常あるいは性腺機能低下の患者へのホルモン補充療法に関しては、内分泌内科/泌尿器科医へ紹介。</p> <p><b>関連分野 生殖(男性)</b> <b>カテゴリー 1</b></p>
<p>● 本セクションは以下の場合にのみ適応できる: 1) いずれの照射野でも線量が20Gy以上、あるいは 2) いずれの照射野でも、脊髄が関係している場合または TBI との合計線量が20Gy以上</p> <p>● (a) 複数部位に照射した患者, (b) 同一照射野へ複数回照射した患者の照射線量の計算法に関しては放射線治療の解説欄(P48)を参照</p> <p>● 患者個々に、セクション番号毎の個別スクリーニングガイドラインを適応する場合は、付録 I の“患者個別ガイドライン識別ツール(Patient-Specific Guideline Identification Tool)”を参照</p>						

セクション 87 参考文献

Goldman S, Johnson FL. Effects of chemotherapy and irradiation on the gonads. *Endocrinol Metab Clin North Am.* Sep 1993;22(3):617-629.

Greenfield DM, Walters SJ, Coleman RE, et al. Prevalence and consequences of androgen deficiency in young male cancer survivors in a controlled cross-sectional study. *J Clin Endocrinol Metab.* Sep 2007;92(9):3476-3482.

Kinsella TJ. Effects of radiation therapy and chemotherapy on testicular function. *Prog Clin Biol Res.* 1989;302:157-171; discussion 172-157.

Rowley MJ, Leach DR, Warner GA, Heller CG. Effect of graded doses of ionizing radiation on the human testis. *Radiat Res.* Sep 1974;59(3):665-678.

Sklar C. Reproductive physiology and treatment-related loss of sex hormone production. *Med Pediatr Oncol.* Jul 1999;33(1):2-8.

Sklar CA, Robison LL, Nesbit ME, et al. Effects of radiation on testicular function in long-term survivors of childhood acute lymphoblastic leukemia: a report from the Children Cancer Study Group. *J Clin Oncol.* Dec 1990;8(12):1981-1987.



予想される筋骨格への影響

放射線治療						
Sec #	照射部位	起こりうる晩期合併症	リスク因子	高リスク因子	定期評価	健康相談と考慮すべきこと
88	脊髄(頸髄、胸髄、腰髄、仙髄、全脊髄) 頸部 鎖骨上窩 胸部(胸郭) 全肺野 縦隔 腋窩 縮小マントル照射野 マントル照射野 拡大マントル照射野 肝 腎 上腹部片側(左、右) 脾(一部、全体) 傍大動脈 側腹部/腹腔片側(左、右) 全腹部 逆Y照射野 骨盤 膣 前立腺 膀胱 腸骨 鼠径部 大腿骨 四肢(上肢、下肢) TLI STLI TBI	筋骨格系発育の問題 低形成 線維化 発育障害あるいは非対称の発育 座高の短縮(体幹部への照射) 四肢長の非対称(四肢への照射)	<b>患者因子</b> 低年齢での照射  <b>治療因子</b> より多い累積照射線量 より広い照射野 より高い1回照射線量	<b>患者因子</b> 思春期以前の治療  <b>治療因子</b> 慣用電圧X線治療(1970年以前に一般的に用いられていた)。皮膚と骨へのより高い線量の照射が行われていたため。 線量が $\geq 20\text{Gy}$ の照射野に骨端が含まれている例	<b>診察所見</b> 身長 体重 年1回  座高 体幹部への照射があった場合、年1回  四肢の長さ 四肢への照射があった場合、年1回	<b>カウンセリング</b> ・荷重がかかる骨への照射がある場合、骨折のリスクが高くなることを助言しておく。  <b>より詳細な検査・介入</b> ・成長期にある小児に認められる障害については、整形外科医を受診する。 ・再建術が必要と思われる場合は形成外科医を受診する。  関連分野 筋骨格系 カテゴリー 1
		<ul style="list-style-type: none"> <li>● 患者個々に、セクション番号毎の個別スクリーニングガイドラインを適応する場合は、付録 I の“患者個別ガイドライン識別ツール (Patient-Specific Guideline Identification Tool)”を参照</li> </ul>				

セクション 88 参考文献

Chow EJ, Friedman DL, Yasui Y, et al. Decreased adult height in survivors of childhood acute lymphoblastic leukemia: a report from the Childhood Cancer Survivor Study. *J Pediatr.* Apr 2007;150(4):370-375, 375 e371.

- Donaldson SS. Pediatric patients: tolerance levels and effects of treatment. In: Vaeth JM, Meyer JL, eds. *Frontiers of Radiation Therapy and Oncology*. Vol 23. New York, NY: Karger; 1989:390-407.
- Fletcher BD. Effects of pediatric cancer therapy on the musculoskeletal system. *Pediatr Radiol*. Aug 1997;27(8):623-636.
- Hogeboom CJ, Grosser SC, Guthrie KA, Thomas PR, D'Angio GJ, Breslow NE. Stature loss following treatment for Wilms tumor. *Med Pediatr Oncol*. Feb 2001;36(2):295-304.
- Katzman H, Waugh T, Berdon W. Skeletal changes following irradiation of childhood tumors. *J Bone Joint Surg Am*. Jul 1969;51(5):825-842.
- Merchant TE, Nguyen L, Nguyen D, Wu S, Hudson MM, Kaste SC. Differential attenuation of clavicle growth after asymmetric mantle radiotherapy. *Int J Radiat Oncol Biol Phys*. Jun 1 2004;59(2):556-561.
- Noorda EM, Somers R, van Leeuwen FE, Vulsma T, Behrendt H. Adult height and age at menarche in childhood cancer survivors. *Eur J Cancer*. Mar 2001;37(5):605-612.
- Probert JC, Parker BR. The effects of radiation therapy on bone growth. *Radiology*. Jan 1975;114(1):155-162.
- Probert JC, Parker BR, Kaplan HS. Growth retardation in children after megavoltage irradiation of the spine. *Cancer*. Sep 1973;32(3):634-639.

予想される筋骨格への影響(つづき)

放射線治療						
Sec #	照射部位	起こりうる晩期合併症	リスク因子	高リスク因子	定期評価	健康相談と考慮すべきこと
89	脊髄(胸髄、全脊髄) 胸部(胸郭) 全肺野 縦隔 腋窩 マントル照射野 拡大マントル照射野 肝 腎 上腹部(左、右) 脾(一部、全体) 傍大動脈 側腹部/腹腔片側(左、右) 全腹部 逆Y照射野 TL STLI	側弯症	<b>患者因子</b> 低年齢での照射 傍脊髄発生の悪性腫瘍  <b>治療因子</b> 片側の胸郭または腹部への照射 片側の胸郭、腹部、あるいは脊髄への手術 脊髄の一部への照射(全脊髄照射よりリスクとなる)  <b>Info Link :</b> 片側の胸郭、腹部、または脊髄への外科手術が行われていなければ、現在行われている治療法では、放射線後遺症としての側弯症はあまりみられない。	<b>治療因子</b> 照射線量≥20Gy (幼児の場合、これよりも低量でもリスクとなる) 慣用電圧X線治療(1970年より以前には一般的に用いられていた)。皮膚と骨へのより高い線量の照射が行われていたため。	<b>診察所見</b> 側弯症の検査 成長が完了するまで年1回。思春期は検査頻度を増やす。	<b>Health Link</b> 側弯症と後弯症  <b>より詳細な検査・介入</b> ・身体診察にて彎曲が認められる患者では、脊椎X線写真撮影を行う。 ・X線検査結果に異常があれば整形外科医を受診する。
● 患者個々に、セクション番号毎の個別スクリーニングガイドラインを適応する場合は、付録Iの“患者個別ガイドライン識別ツール(Patient-Specific Guideline Identification Tool)”を参照						

関連分野 筋骨格  
 カテゴリー 1

セクション 89 参考文献

de Jonge T, Slullitel H, Dubousset J, Miladi L, Wicart P, Illes T. Late-onset spinal deformities in children treated by laminectomy and radiation therapy for malignant tumours. *Eur Spine J.* Oct 2005;14(8):765-771.

Marcus RB, DiCaprio MR, Lindskog DM, McGrath BE, Gamble K, Scarborough M. Musculoskeletal, Integument, Breast. In: Schwartz CL, Hobbie WL, Constine LS, Ruccione KS, eds. *Survivors of Childhood and Adolescent Cancer: A Multidisciplinary Approach, Second Edition.* Heidelberg, Germany: Springer-Verlag; 2005:262-269.

Paulino AC, Mayr NA, Simon JH, Buatti JM. Locoregional control in infants with neuroblastoma: role of radiation therapy and late toxicity. *Int J Radiat Oncol Biol Phys.* Mar 15 2002;52(4):1025-1031.

Paulino AC, Wen BC, Brown CK, et al. Late effects in children treated with radiation therapy for Wilms' tumor. *Int J Radiat Oncol Biol Phys.* Mar 15 2000;46(5):1239-1246.

予想される筋骨格への影響(つづき)

放射線治療						
Sec #	照射部位	起こりうる晩期合併症	リスク因子	高リスク因子	定期評価	健康相談と考慮すべきこと
90	脊髄(胸髄、全脊髄) 胸部(胸郭) 全肺野 縦隔 マントル照射野 拡大マントル照射野 肝 腎 上腹部片側(左、右) 脾臓(一部、全体) 傍大動脈 側腹部/腹腔片側(左、右) 全腹部 逆Y照射野 TLJ STLI	後弯症	患者因子 低年齢での照射 傍脊髄発生の悪性腫瘍 神経線維腫症	治療因子 照射線量≥20Gy (幼児の場合、これよりも低量) 慣用電圧X線治療 (1970年より以前には一般的に用いられていた)によって、現在の治療法よりも放射線用量が皮膚や骨に照射された。	診察所見 後弯症の診察 成長が完了するまでは年1回、思春期にはもう少し頻回に行う。	Health Links 側弯症と後弯症  より詳細な検査・介入 ・临床上、湾曲が認められる場合、脊椎のX線写真撮影。 ・X線写真で異常が認められた場合、整形外科医と相談。
		<ul style="list-style-type: none"> <li>患者個々に、セクション番号毎の個別スクリーニングガイドラインを適応する場合は、付録Iの“患者個別ガイドライン識別ツール(Patient-Specific Guideline Identification Tool)”を参照</li> </ul>			関連分野 筋骨格 カテゴリー 1	

セクション 90 参考文献

de Jonge T, Slullitel H, Dubouset J, Miladi L, Wicart P, Illes T. Late-onset spinal deformities in children treated by laminectomy and radiation therapy for malignant tumours. *Eur Spine J.* Oct 2005;14(8):765-771.

Marcus RB, DiCaprio MR, Lindskog DM, McGrath BE, Gamble K, Scarborough M. Musculoskeletal, Integument, Breast. In: Schwartz CL, Hobbie WL, Constine LS, Ruccione KS, eds. *Survivors of Childhood and Adolescent Cancer: A Multidisciplinary Approach, Second Edition.* Heidelberg, Germany: Springer-Verlag; 2005:262-269.

Paulino AC, Mayr NA, Simon JH, Buatti JM. Locoregional control in infants with neuroblastoma: role of radiation therapy and late toxicity. *Int J Radiat Oncol Biol Phys.* Mar 15 2002;52(4):1025-1031.

Paulino AC, Wen BC, Brown CK, et al. Late effects in children treated with radiation therapy for Wilms' tumor. *Int J Radiat Oncol Biol Phys.* Mar 15 2000;46(5):1239-1246.

予想される筋骨格への影響(つづき)

放射線治療						
Sec #	照射部位	起こりうる晩期合併症	リスク因子	高リスク因子	定期評価	健康相談と考慮すべきこと
91	≥40Gyを: 脊髄(頸髄、胸髄、腰髄、仙髄、全脊髄) 頸部 鎖骨上窩 胸部(胸郭) 全肺野 縦隔 腋窩 縮小マントル照射野 マントル照射野 拡大マントル照射野 肝 腎 上腹部片側(左、右) 脾(一部、全体) 傍大動脈 側腹部/腹腔片側(左、右) 全腹部 逆Y照射野 骨盤 膣 前立腺 膀胱 腸骨 鼠径部 大腿骨 四肢(上肢、下肢) TLI STLI TBI* *ここでのTBIは総線量評価のために示している。TBIのみを受けた患者は、本稿の対象外である。	放射線治療関連骨折	治療因子 骨皮質への手術歴	治療因子 骨への≥50Gyの照射	診察所見 痛み、腫れ、骨の変形がみられたとき	より詳細な検査・介入 ・臨床症状がある骨に対してX線検査を行う。 ・臨床的に異常が認められた場合、整形外科医を受診する。
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 本セクションは以下の場合にのみ適応できる:                              1) いずれの照射野でも線量が40Gy以上、あるいは                              2) いずれの照射野でも、脊髄が関係している場合または TBI との合計線量が40Gy以上</li> <li>● (a) 複数部位に照射した患者, (b) 同一照射野へ複数回照射した患者の照射線量の計算法に関しては放射線治療の解説欄(P48)を参照</li> <li>● 患者個々に、セクション番号毎の個別スクリーニングガイドラインを適応する場合は、付録Iの“患者個別ガイドライン識別ツール(Patient-Specific Guideline Identification Tool)”を参照</li> </ul> </div>						
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;">                         領域=筋骨格                          カテゴリー= 1                     </div>						

Paulino AC. Late effects of radiotherapy for pediatric extremity sarcomas. *Int J Radiat Oncol Biol Phys*. Sep 1 2004;60(1):265-274.  
Wagner LM, Neel MD, Pappo AS, et al. Fractures in pediatric Ewing sarcoma. *J Pediatr Hematol Oncol*. Dec 2001;23(9):568-571.