



ارزیابی پرتوگیری مخاط دهان به روش دزیمتری غیر مستقیم در CT Brain کودکان زیر پنج سال

غفاری، علیرضا*^(۱) - کاظم زاده، زهرا^(۲)

^۱ دانشگاه آزاد اسلامی، واحد تهران مرکز، گروه مهندسی هسته‌ای - پرتو پزشکی

^۲ دانشگاه آزاد اسلامی، واحد قم، گروه مهندسی هسته‌ای - پرتو پزشکی

چکیده:

مخاط دهان از اجزای حساس بدن است که اشعه با دز کم در سلول های مخاط دهان موجب تغییرات کروموزومی، موتاسیون، تورم هسته و کروماتین لخته شده و با دوزهای بالا موجب پیکنوتنه شدن هسته، تورم سیتوپلاسم، واکوتلیزاسیون سیتوپلاسم، تغییر شکل و بزرگ شدن میتوکندری ها و تغییرات غشاء پلاسمایی شده که باعث ایجاد آفت های دهانی می شود بنابراین ارزیابی دز جذبی این ارگان در پرتودرمانی و پرتوتشخیصی حائز اهمیت می باشد که در این مطالعه برای دزیمتری مخاط دهان ضرایب تبدیل بر اساس طول اسکن ها و Effective Diameter های متفاوت محاسبه و منتشر گردیده است.

کلمات کلیدی: دزیمتری، ضرایب تبدیل، مخاط دهان، سی تی اسکن، دز، شاخص حجمی

The Evaluation of Oral Mucosa Radiation by Indirect Dosimetry Method in the CT Brain of the Children below Five Years of Age

Ghaffari, alireza*¹, Kazem Zadeh, Zahra²

¹ Islamic Azad University, Tehran Central branch, Department of Nuclear Engineering, Radiation Medicine Engineering.

² Islamic Azad University, Qom branch, Department of Nuclear Engineering, Radiation Medicine Engineering.

Abstract:

Oral mucosa is one of the sensitive elements of the body. When subjected to low-dose radiation, oral mucosa cells show chromosome changes, chromosome mutation, nucleus inflation and chromatin coagulation, and when subjected to high-dose radiation, they show nucleus pyknosis, thermocyttoplasm, cytoplasmic vacuolization, mitochondrial enlargement and changes. The changes in plasma membrane, leading to aphthous ulcers. Therefore, there is a need to assess the radiation-absorbed dose of oral mucosa in radiation therapy and diagnosis. For the dosimetry of oral mucosa, the conversion coefficients (CCs) were determined by different scan lengths and effective diameters in this study.

Keywords: Dosimetry, conversion coefficients, oral mucosa, CT scan, dose, volumetric index



مقدمه

یونیزاسیون اتم‌های داخل سلولی سبب بروز تغییرات بیوشیمیایی می‌شود که ممکن است تأثیرات فوری یا دیررس بیولوژیک داشته باشد که اشعه ایکس مورد استفاده در سی تی اسکن جز پرتوهای یونیزان می‌باشد [3]. مخاط دهان یا غشاءهای مخاطی لایه‌های سلولی هستند که قسمت‌هایی از بدن را که نباید خشک شوند، حفاظت می‌کنند. بیماری‌های دهانی ناشی از شدت پرتو جذبی مخاط دهان متفاوت بوده هرچند این عوارض در پرتو درمانی بیشتر مشاهده شده است اما آگاهی از میزان دز جذبی برای کاهش و بهینه سازی دز به منظور کاهش آسیب‌های ناشی از پرتو در درمان و تشخیص اهمیت زیادی دارد [4,5,6] بدین منظور استفاده از روش دزیمتری غیرمستقیم دز بهتر و مفیدتر می‌باشد [1,2,4].

مواد و روش

الگوریتم محاسبه دز ارگان بر حسب میلی سیورت به شرح زیر می‌باشد:

$$D_{organ} = CTDI_{vol} \times AL \pm \text{standard error of the mean} \quad (1)$$

D_{organ} = دز ارگان بر حسب میلی سیورت

$CTDI_{vol}$ = شاخص حجمی دز در سی تی اسکن

AL = ضرایب تبدیل

$\text{standard error of the mean}$ = خطای استاندارد میانگین ($SEM = s/\sqrt{n}$ ؛ s انحراف معیار نمونه، n تعداد کل نمونه)

میزان دز دریافتی مخاط دهان در معاینات سی تی اسکن مغز طبق رابطه 1 قابل محاسبه می‌باشد [1,2,4] که ضرایب تبدیل (AL) با استفاده از نرم افزار **IMPACT DOSE**، این نرم افزار برای محاسبه ی دز ارگان و دز موثر بیماران که تحت معاینات سی تی اسکن قرار می‌گیرد، استفاده می‌شود. و براساس روش شبیه سازی مونت کارلو که در گزارش SR252 در سال 1992 توسط **NRPB** منتشر شده است عمل می‌کند [3] و خطای استاندارد میانگین ضرایب تبدیل با اکسل در طول اسکن‌های مختلف و **Effective Diameter** های (قطر موثر = ریشه دوم حاصلضرب ابعاد خلفی قدامی در ابعاد جانبی سطح مقطع بیمار در حد میانی محدوده‌ی اسکن) متفاوت محاسبه گردیده است.

بحث و نتایج

ضرایب تبدیل برای محاسبه ی دز ارگان بر حسب میلی سیورت در سی تی اسکن مغز در سنین نوزاد در طول اسکن متوسط 7/10 سانتی متری و **Effective Diameter** متوسط 11/2 سانتی متری برای نوزاد پسر $0/90464 \pm 0/00008$ و برای نوزاد دختر $0/90454 \pm 0/00009$ و در کودکان یک سال برای طول اسکن متوسط 9/8 سانتی متری و **Effective Diameter** متوسط 15.1 سانتی متری برای پسر ضریب تبدیل $0/72769 \pm 0/00012$ و برای دختر برابر $0/72849 \pm 0/00011$ و در کودکان



پنج سال دختر و پسر در طول اسکن متوسط 11 سانتی متری و Effective Diameter متوسط 18/5 سانتی متری به ترتیب $0/59225 \pm 0/00006$ و $0/59351 \pm 0/00007$ و در جداول زیر برای Effective Diameter های مختلف و طول اسکن های متفاوت ضرایب تبدیل و خطای استاندارد برای اسکن های ذکر شده برآورد گردیده است. شدت تیوب و لنتاژ در محاسبات ضرایب تبدیل برابر 120 کیلوولت بوده و برای شدت جریان های متفاوت صادق می باشد.

جدول 1: ضرایب تبدیل (AL)، $CTDI_{vol}$ به دز مخاط دهان در نوزادان دختر و پسر

اسکن سر	طول اسکن	ضرایب تبدیل به ازای Effective diameter						
		8/2	9/2	10/2	11/2	12/2	13/2	14/2
Oral mucosa Boy	4/34	0/18424	0/18888	0/19351	0/19802	0/20285	0/20752	0/21218
	5/10	0/37760	0/37860	0/37966	0/38074	0/38177	0/38283	0/38389
	6/10	0/65565	0/65175	0/64781	0/64420	0/63996	0/63602	0/63209
	7/10	0/92982	0/92119	0/91265	0/90464	0/89551	0/88693	0/87839
	8/10	1/12129	1/11059	1/09989	1/08968	1/07851	1/06781	1/05711
	9/10	1/16176	1/15411	1/14644	1/13891	1/13806	1/12342	1/11573
	10/10	1/17228	1/16720	1/16357	1/15931	1/15488	1/15051	1/14618
Oral mucosa Girl	4/34	0/18377	0/18852	0/8573	0/19785	0/20277	0/20752	0/21227
	5/10	0/37706	0/37826	0/37943	0/38064	0/38179	0/38298	0/38410
	6/10	0/65443	0/65088	0/64735	0/64416	0/64025	0/63673	0/63318
	7/10	0/92779	0/91982	0/91188	0/90454	0/89598	0/88808	0/88009
	8/10	1/11836	1/10855	1/09870	1/08937	1/07904	1/06920	1/05938
	9/10	1/15882	1/15202	1/14520	1/13883	1/13156	1/12477	1/11793
	10/10	1/16984	1/16620	1/16257	1/15915	1/15527	1/15163	1/13798

جدول 2: خطای استاندارد میانگین در طول اسکن و Effective diameter های متفاوت در نوزادان دختر و پسر

اسکن سر	طول اسکن	خطای استاندارد میانگین (SEM)						
		8/2	9/2	10/2	11/2	12/2	13/2	14/2
Oral mucosa Boy	4/34	0/00002	0/00002	0/00004	0/00002	0/00003	0/00003	0/00002
	5/10	0/00002	0/00005	0/00005	0/00004	0/00005	0/00005	0/00005
	6/10	0/00007	0/00009	0/00011	0/00005	0/00011	0/00011	0/00010
	7/10	0/00001	0/00016	0/00014	0/00008	0/00014	0/00015	0/00014
	8/10	0/00017	0/00018	0/00018	0/00021	0/00016	0/00017	0/00017
	9/10	0/00019	0/00018	0/00019	0/00007	0/00710	0/00018	0/00018
	10/10	0/00018	0/000233	0/00019	0/00001	0/00018	0/00019	0/00017
Oral mucosa Girl	4/34	0/00003	0/00003	0/00917	0/00002	0/00003	0/00003	0/00003
	5/10	0/00007	0/00007	0/00005	0/00003	0/00006	0/00005	0/00007
	6/10	0/00011	0/00011	0/00011	0/00002	0/00011	0/00012	0/00011
	7/10	0/00014	0/00015	0/00014	0/00009	0/00015	0/00016	0/00016
	8/10	0/00018	0/00017	0/00019	0/00001	0/00016	0/00018	0/00017
	9/10	0/00019	0/00019	0/00017	0/00006	0/00018	0/00018	0/00019
	10/10	0/00020	0/00019	0/00019	0/00001	0/00019	0/00018	0/00011



جدول 3: ضرایب تبدیل (AL)، $CTDI_{vol}$ به دزمخاط دهان در کودکان دختر و پسر یک سال

اسکن سر	طول اسکن	ضرایب تبدیل به ازای $Effective\ diameter$						
		9/1	11/1	13/1	15/1	17/1	19/1	20/4
Oral mucosa Boy	6/8	0/12192	0/12725	0/13259	0/13792	0/14325	0/14859	0/15206
	7/8	0/29262	0/29413	0/29562	0/29710	0/29859	0/30009	0/30106
	8/8	0/52521	0/52053	0/51585	0/51118	0/50651	0/50184	0/49881
	9/8	0/76052	0/74941	0/73855	0/72769	0/71681	0/70594	0/69887
	10/8	0/95993	0/94404	0/92813	0/91226	0/89637	0/88050	0/87017
	11/8	1/03264	1/01704	1/00144	0/98582	0/97022	0/95461	0/94448
	12/8	1/05359	1/04004	1/02648	1/01291	0/99934	0/98580	0/97699
Oral mucosa Girl	6/8	0/12521	0/12951	0/13382	0/13812	0/14241	0/14670	0/14951
	7/8	0/29811	0/29790	0/29769	0/29747	0/29729	0/29707	0/29693
	8/8	0/53198	0/52525	0/1850	0/51177	0/50505	0/9832	0/49394
	9/8	0/76795	0/75481	0/74163	0/72849	0/71530	0/70214	0/69359
	10/8	0/96735	0/94928	0/93121	0/91316	0/89506	0/87699	0/86527
	11/8	1/03929	1/02179	1/00428	0/98674	0/96925	0/95175	0/94039
	12/8	1/05991	1/04459	1/02927	1/01395	0/99859	0/98327	0/97331

جدول 4: خطای استاندارد میانگین در طول اسکن و $Effective\ diameter$ های متفاوت در کودکان یک سال

اسکن سر	طول اسکن	خطای استاندارد میانگین (SEM)						
		9/1	11/1	13/1	15/1	17/1	19/1	20/4
Oral mucosa Boy	6/8	0/00003	0/00002	0/00001	0/00003	0/00002	0/00001	0/00002
	7/8	0/00005	0/00004	0/00004	0/00006	0/00005	0/00005	0/00004
	8/8	0/00009	0/00009	0/00009	0/00009	0/00009	0/00009	0/00009
	9/8	0/00010	0/00013	0/00013	0/00012	0/00011	0/00011	0/00012
	10/8	0/00015	0/00015	0/00016	0/00014	0/00015	0/00014	0/00014
	11/8	0/00015	0/00015	0/00016	0/00016	0/00016	0/00016	0/00015
	12/8	0/00018	0/00016	0/00016	0/00017	0/00017	0/00015	0/00015
Oral mucosa Girl	6/8	0/00001	0/00002	0/00002	0/00002	0/00001	0/00001	0/00002
	7/8	0/00004	0/00005	0/00005	0/00006	0/00004	0/00005	0/00005
	8/8	0/00008	0/00007	0/00009	0/00008	0/00008	0/00007	0/00007
	9/8	0/00012	0/00011	0/00012	0/00011	0/00011	0/00010	0/00012
	10/8	0/00016	0/00014	0/00015	0/00015	0/00014	0/00015	0/00014
	11/8	0/00016	0/00015	0/00015	0/00017	0/00017	0/00017	0/00014
	12/8	0/00017	0/00017	0/00016	0/00016	0/00017	0/00016	0/00016



جدول 5: ضرایب تبدیل (AL)، $CTDI_{vol}$ به دزمخاط دهان در کودکان پنج سال

اسکن سر	طول اسکن	ضرایب تبدیل به ازای <i>Effective diameter</i>						
		12/5	14/5	16/5	18/5	20/5	22/5	24/5
Oral mucosa Boy	8	0/12198	0/12385	0/12573	0/12761	0/12948	0/13136	0/13324
	9	0/25135	0/25000	0/24865	0/24730	0/24596	0/24461	0/24327
	10	0/43799	0/43134	0/42466	0/41800	0/41132	0/40464	0/39799
	11	0/62943	0/61744	0/60548	0/59351	0/58153	0/56957	0/55759
	12	0/79729	0/78094	0/76461	0/74827	0/73193	0/71559	0/69925
	13	0/87427	0/85745	0/84063	0/82383	0/80701	0/79020	0/77339
	14	0/90084	0/88552	0/87019	0/85485	0/83953	0/82426	0/80886
Oral mucosa Girl	8	0/12095	0/12312	0/12528	0/12748	0/12962	0/13179	0/13396
	9	0/24959	0/24869	0/24782	0/24694	0/24607	0/24521	0/24434
	10	0/43506	0/42913	0/42321	0/41719	0/41137	0/40545	0/39952
	11	0/62503	0/61416	0/60330	0/59225	0/58157	0/57069	0/55983
	12	0/79172	0/77679	0/76183	0/74664	0/73196	0/71702	0/70208
	13	0/86863	0/85324	0/83786	0/82221	0/80709	0/79168	0/77630
	14	0/89603	0/88190	0/86780	0/85342	0/83957	0/82543	0/81131

جدول 6: خطای استاندارد میانگین در طول اسکن و *Effective diameter* های متفاوت در کودکان پنج سال

اسکن سر	طول اسکن	خطای استاندارد میانگین (<i>SEM</i>)						
		12/5	14/5	16/5	18/5	20/5	22/5	24/5
Oral mucosa Boy	8	0/00002	0/00000	0/00000	0/00000	0/00001	0/00001	0/00001
	9	0/00003	0/00001	0/00002	0/00003	0/00001	0/00002	0/00003
	10	0/00004	0/00005	0/00004	0/00005	0/00004	0/00003	0/00004
	11	0/00006	0/00005	0/00005	0/00007	0/00005	0/00005	0/00006
	12	0/00008	0/00006	0/00007	0/00008	0/00006	0/00006	0/00007
	13	0/00008	0/00008	0/00008	0/00007	0/00007	0/00008	0/00008
	14	0/00008	0/00007	0/00008	0/00008	0/00008	0/00008	0/00008
Oral mucosa Girl	8	0/00001	0/00002	0/00000	0/00001	0/00002	0/00002	0/00001
	9	0/00005	0/00002	0/00002	0/00004	0/00001	0/00003	0/00002
	10	0/00004	0/00003	0/00004	0/00004	0/00004	0/00004	0/00005
	11	0/00005	0/00004	0/00006	0/00006	0/00005	0/00004	0/00005
	12	0/00007	0/00005	0/00007	0/00006	0/00007	0/00007	0/00007
	13	0/00008	0/00008	0/00008	0/00007	0/00008	0/00006	0/00006
	14	0/00008	0/00008	0/00008	0/00008	0/00008	0/00007	0/00007



ارزیابی نتیجه تعیین ضرایب تبدیل

مشابه Choonsik Lee و همکاران [۹] این پارامترها لحاظ نگردیده است بنابراین میزان دوز دریافتی ارگانها ارتباط مستقیمی با پارامترهای خاص بیمار و شرایط تابش (طول اسکن) دارد که باید برای دوزیمتری دقیقتر این شرایط لحاظ گردد؛ همچنین ضرایب تبدیلی در این مطالعه برای مخاط دهان منتشر نشده است .

نتیجه گیری

پرتوگیری مخاط دهان با ایجاد تغییرات در سلول های مخاط دهان می تواند شیوع سرطان های دهانی و عوارض کلینیکی متعددی را متوجه بیمار نماید که آگاهی از میزان دز جذبی به منظور بهینه سازی و کاهش خطرات ناشی از اشعه امری ضروری می باشد که روش های مختلفی برای دوزیمتری از جمله استفاده از TLD و اتاقلک یونیزاسیون وجود دارد ولی استفاده از روش های آسان دوزیمتری بسیار کاربردی تر می باشد. در این مطالعه برای آسان سازی و دقیق سازی اندازه گیری دز جذبی مخاط دهان در معاینات سی تی اسکن مغز در کودکان زیر پنج سال ضرایب تبدیل شاخص حجمی به دز جذبی مخاط دهان تعیین گردیده است.

مراجع

- [1] Ghaffari,Alireza;Azimi Ashpazi,Farzaneh;Indirect measurement dosimetry of Active marrow in chest CT scan 24th Iranian Nuclear Conference 12-11Feb 2018 University of Isfahan.
- [2] Ghaffari,Alireza;Azimi Ashpazi,Farzaneh; Davoudi,Mohammad; Evaluation of Organs Absorbed Dose, due to Chest CT scan in Children under 5 years old; 24th Iranian Nuclear Conference 12-11Feb 2018 University of Isfahan.
- [3] Ghaffari,A,Memari,B,Rahghoshay,M,bayat,M, Najafi,M, Presentation of a method for determining the dose of thyroid induced by ct-brain in children under the age of 5 years, Iranian nuclear conference,March 2016.
- [4] Alireza Ghaffari, Mahdi Alizadeh, Shiva Shahrapour, Effective Dose Calculation of Thyroid from Head and Neck CT Examinations in Infants, IEEE/ACM CHASE 2017 conference on July 17-19 in Philadelphia,USA.
- [5] Alireza Ghaffari, Shaghayegh olFat, Mahdi Alizadeh, Shiva Shahrapour, Thyroid Dose Assessments from Head and Neck CT scan in Children Group of 1 to 5 Years Old, Fourth International Conference on Iranian Mapping of Brain,2017.
- [6] Alireza Ghaffari, Somayeh Moyidian, Evaluation of DLP in Brain CT Scan examinations, Fourth International Conference on Iranian Mapping of Brain,2018.
- [7] Hosseinpoor Feizi MA, Pirayesh Eslamian J: Radiation oncology. Tebriz University Publishing Co. 1998;Chaps7,8,12:57-82,83-103,127-156.
- [8] Bouzarjmehri F: Radiation, Biology and Protection. Yazd University and Teb Gostar Publishing Co. 1991;Chap1:1-55.
- [9] Choonsik Lee, Kwang Pyo Kim, Wesley E Bolch , Brian E Moroz and Les Folio, NCICT: a computational solution to estimate organ doses for pediatric and adult patients undergoing CT scans,Journal of Radiological Protection, USA, 26 November 2015.
- [10] Choonsik Lee, Kwang Pyo Kim, Daniel J. Long and Wesley E. Bolch, Organ doses for reference pediatric and adolescent patients undergoing computed tomography estimated by MonteCarlo simulation, 2012 American Association of Physicists in Medicine .



بیت و پنجمین کنفرانس هسته‌ای ایران
۲۰۱ اسفندماه ۱۳۹۲ - دانشگاه آزاد اسلامی (واحد پوشش)

