Archive of SID

مجله علوم پزشکی دانشگاه آزاد اسلامی
دوره ۲۱، شماره ۴، زمستان ۹۰، صفحات ۲۸۷ تا ۲۹۱

Original Article

بررسی حجم فضای مرده در سه نوع از سرنگ‌های انسولین تولید شده در داخل ایران به روش جذب اتمی کلسیم

فرزانه زنوزی[۱]، سوسن صمدی[۲]، منیره سیار[۳]

[۱] استادیار، فوق تخصص نوزادان دانشگاه آزاد اسلامی، واحد پزشکی تهران
[۲] عضو هیئت علمی، دکترای شیمی تجزیه، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد شهر ری
[۳] استادیار، متخصص بیماریهای کودکان، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد پزشکی تهران

چکیده

سابقه و هدف: *یکی از انواع خطاها که به خصوص در نوزادان خطرناک است، خطا در مقدار داروی تجویزشده می‌باشد. نادرستی حجم اسمی وسایل مورد استفاده برای رقیق سازی ممکن است سبب تجویز مقدار نامناسب دارو گردد. بنابر این اطلاع از حجم واقعی سرنگ‌های انسولین که در تجویز دارو به نوزادان به کار می‌رود، برای جلوگیری از خطر مسمومیت دارویی ناشی از تزریق ناخواسته داروی موجود در فضای مرده این سرنگ‌ها ضروری به نظر می‌رسد.*

روش بررسی: *در این مطالعه توصیفی که در سال ۱۳۸۷ به عمل آمد، حجم فضای مرده در ۸۶ نمونه ازسه نوع سرنگ انسولین تولید ایران با استفاده از جذب اتمی یون کلسیم در دستگاه اسپکتروسکوپی جذب اتمی Varian مدل Spectr AA.200 اندازه گیری شد.*

یافته‌ها: *حجم فضای مرده در سرنگ SOHA مساوی ۲/۲±۵/۳ میکرولیتر بود که به طور معنی‌داری کمتر از حجم این فضا درسرنگ V MED (۹/۱۷±۲۱/۰۵) و اطلس سرنگ (۱۳/۵۱±۵۴/۸۵) بود ($p<۰/۰۰۱$).*

نتیجه‌گیری: *با توجه به حجم فضای مرده در سرنگ‌های مورد مطالعه، سرنگ انسولین با سرسوزن غیر قابل جدا شدن (SOHA) مناسب‌ترین وسیله برای رقیق کردن دارو در بخش نوزادان است. در صورت نیاز به استفاده از سرنگ‌های با سر سوزن جدا، سرنگ‌های V MED (با آب بند پیستون به شکل T) که نسبت به اطلس سرنگ، فضای مرده کوچک‌تری دارند مناسب‌تر است.*

واژگان کلیدی: *سرنگ انسولین، فضای مرده، بخش نوزادان، رقیق سازی دارو، مسمومیت دارویی.*

مقدمه

خطاهای درمانی در طب اجتناب ناپذیر می‌باشند. این اشتباهات بالقوه با خطرات جانی همراه هستند. بنابراین باید با بکارگیری تمهیدات ویژه شانس بروز این خطاها را به حداقل رساند. یکی از انواع خطاهای درمانی که به خصوص در نوزادان کم وزن بسیار خطرناک است، خطا در مقدار داروی تجویز شده می‌باشد. این خطاها می‌توانند در انتخاب دوز دارو و یا محاسبه مقدار دارو بر اساس وزن و یا محاسبه حجم در زمان رقیق کردن دارو رخ دهد. هر چند با افزایش میزان دانش و توجه پزشکان و پرستاران می‌توان تا حدود زیادی از این نوع خطاهای فردی پیشگیری نمود، ولی در عمل نادرستی حجم‌های اسمی در وسایل مورد استفاده برای تجویز دارو می‌تواند منجر به تجویز مقدار نامناسب دارو گردد (۱).

هرچند مقدار توصیه شده دارو به ازاء هر کیلوگرم وزن بدن در نوزادان با سنین بالاتر تفاوت چندانی ندارد، ولی با توجه به وزن کم نوزادان مقدار کل داروی مصرفی در ایشان بسیار کم است. به طوری که در بیش از یک سوم موارد تجویز دارو، کمتر از ده درصد از ویال دارویی موجود در بازار مورد نیاز

آدرس نویسنده مسئول: تهران، میدان امام حسین، بیمارستان بوعلی، بخش کودکان، دکتر فرزانه زنوزی
(**email**: farzanehzonouzi@yahoo.com)

تاریخ دریافت مقاله: ۱۳۸۹/۱۱/۹
تاریخ پذیرش مقاله: ۱۳۹۰/۶/۲۴

www.SID.ir

Archive of SID

است (۲). بنابراین رقیق کردن فرم‌های دارویی موجود در بخش‌های نوزادان رایج است. وسایل مورد استفاده برای کشیدن و رقیق کردن داروها در طب نوزادان خصوصا در زمان تجویز وریدی باید از حجم ثابت و دقت کافی برای تعیین حجم‌های بسیار کم (در حد صدم میلی‌لیتر) برخوردار باشد. به همین دلیل معمولا برای تجویز داروها به نوزادان از سرنگ‌های یک میلی‌لیتری (با نام رایج سرنگ انسولین) استفاده می‌شود. حجم واقعی داروی کشیده شده توسط این سرنگ‌ها پس از رقیق کردن ممکن است با حجم اسمی (که از طریق محاسباتی برای به دست آوردن مقدار مشخص دارو تعیین شده است) متفاوت باشد. یکی از مهم‌ترین دلایل این تفاوت (نادرستی حجم اسمی) وجود فضای مرده در سرنگ است (۳). فضایی مخروطی شکل در محل اتصال سر سوزن به سیلندر سرنگ‌ها وجود دارد و خط صفر درجه‌بندی سرنگ بعد از آن قرار می‌گیرد؛ بدین ترتیب حجم مایعات داخل این فضا در حجم اسمی سرنگ که با درجه‌بندی روی بدنه سرنگ مشخص می‌شود در نظر گرفته نمی‌شود (شکل ۱).

شکل ۱- انواع سرنگهای انسولین مورد مطالعه. از بالا به پائین: اطلس سرنگ، سرنگV MED، سرنگ SOHA.

حجم فضای مرده انواع سرنگ‌ها بر حسب شکل انتهای قسمت آب بند پیستون و نحوه اتصال سر سوزن به سرنگ متفاوت است (شکل ۱). بر طبق استاندارد شماره ۳۵۹۱ موسسه تحقیقات و استاندارد صنعتی ایران (www.isiri.org/) دو نوع کلی سرنگ انسولین، شامل سرنگ با سر سوزن قابل جدا شدن و سرنگ با سر سوزن غیر قابل جدا شدن) در ایران تولید می شود (۴).

با توجه به تفاوت حجم فضای باقیمانده درانواع سرنگ‌های انسولین در دسترس و اهمیت تغییرات جزئی حجم در زمان رقیق کردن داروها در طب نوزادان، اطلاع از حجم فضای مرده در انواع سرنگ‌های مورد استفاده با روش دقیق (مثل روش جذب اتمی) برای ارائه پیشنهاد در زمینه انتخاب مناسب‌ترین نوع سرنگ در بخش نوزادان ضروری به نظر می‌رسد.

مواد و روشها

در این مطالعه که به صورت توصیفی در سال ۱۳۸۷ انجام شد، ابتدا سرنگ‌های انسولین مصرفی در بخش‌های نوزادان کلیه بیمارستان‌های شهر کرج شناسایی گردیدند. در زمان انجام مطالعه، علاوه بر سرنگ‌های خارجی از سه نوع سرنگ انسولین تولید داخل کشور با نام‌های تجارتی اطلس سرنگ، سرنگ SOHA و سرنگ V MED استفاده می‌شد. طبق تقسیم‌بندی موسسه تحقیقات و استاندارد صنعتی ایران، این سرنگ‌ها در گروههای زیر قرار داشتند (شکل ۱) (۴).

- اطلس سرنگ: سرنگ یک میلی‌لیتری با سر سوزن قابل جدا شدن
- سرنگ SOHA: سرنگ یک میلی‌لیتری با سر سوزن غیرقابل جدا شدن
- سرنگ V MED: سرنگ یک میلی‌لیتری با سر سوزن قابل جدا شدن و آب بند پیستون به شکل T

حجم نمونه سرنگ‌های مورد مطالعه بر اساس فرمول زیر تعیین شد و در هر بیمارستان سرنگ‌هایی با شماره سری ساخت متفاوت به طور تصادفی چند مرحله‌ای تهیه گردید (۵):

$$n= Z_{1-\alpha/2}^{2} \times SD/d^2$$

در این فرمول، d برابر ۰/۵ و SD برابر۷ واحد با توجه به حداکثر مجاز حجم فضای مرده در سرنگهای انسولین اعلام شده توسط ISIRI (۴) در نظر گرفته شد. در مرحله بعد با استفاده از نیترات کلسیم ساخت کارخانه MERK محلولی با غلظت ppm ۱۰۰ نسبت به کلسیم برای انجام آزمایشات تهیه شد. بدین ترتیب که ابتدا ۰/۶ گرم از نیترات کلسیم با فرمول Ca(NO3)2, 4H2O و وزن فرمولی ۲۳۶/۱۵ و خلوص ۹۸ درصد را در آب دی یونایز حل نموده و پس از به حجم رساندن محلول در بالن ژوژه صد میلی لیتری محلول ppm۱۰۰۰ تهیه شد. سپس ده میلی لیتر ازاین محلول برداشته شده و پس از رقیق کردن در بالن ژوژه ۱۰۰ میلی‌لیتری، محلول ppm ۱۰۰ نسبت به کلسیم تهیه شد. با استفاده از میکروپیپت، حجم‌های ۴۰۰-۵۰ میکرولیتر از

www.SID.ir

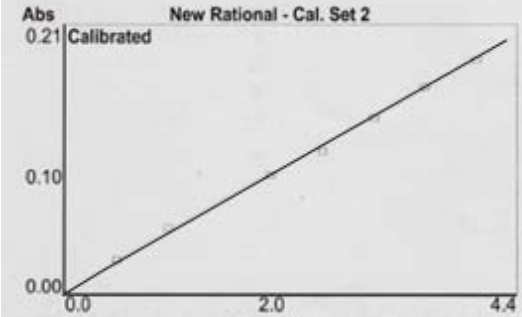
Archive of SID

Method: Ca (Flame)

Sample ID	Conc mg/L	%RSD	Mean Abs	Readings	
CAL ZERO	0.000 m	42.6	-0.0002	-0.0003	-0.0002
STANDARD 1	0.500 m	0.6	0.0266	0.0265	0.0267
STANDARD 2	1.000 m	0.2	0.0518	0.0519	0.0518
STANDARD 3	----- m		-----		
STANDARD 4	2.000 m	0.2	0.0928	0.0927	0.0929
STANDARD 5	2.500 m	0.0	0.1120	0.1120	0.1120
STANDARD 6	3.000 m	0.1	0.1371	0.1372	0.1370
STANDARD 7	3.500 m	0.1	0.1615	0.1614	0.1616
STANDARD 8	4.000 m	0.2	0.1827	0.1824	0.1830

Curve Fit = New Rational
Characteristic Conc = 0.081 mg/L
r = 0.9999

Calculated Conc	=	-0.004	0.512	1.040		1.963
		2.410	2.996	3.553	4.014	
Residuals	=	0.004	-0.012	-0.040		0.037
		0.090	0.004	-0.053	-0.014	



شکل ۲- نتایج جذب اتمی کلسیم در محلولهای استاندارد نیترات کلسیم و منحنی کالیبراسیون رسم شده توسط دستگاه اسپکتروسکوپی جذب اتمی Varian مدل Spectr AA.200

محلول فوق جدا و با افزودن آب دی یونایز و به حجم رساندن در بالن ژوژه ۱۰ میلی‌لیتری محلول‌های استاندارد با غلظت ppm ۴-۰/۵ نسبت به کلسیم تهیه شد. پس از اندازه‌گیری غلظت کلسیم در محلول‌های استاندارد با دستگاه اسپکتروسکوپی جذب اتمی Varian مدل Spectr AA.200 منحنی کالیبراسیون رسم گردید (شکل ۲) (۶، ۷).

با توجه به مطالعات قبلی (۸) تعداد ۱۰ سرنگ به ازاء هر سری از سرنگ‌های ساخته شده با یک شماره سریال ساخت متفاوت تعیین شد. در مرحله بعدی از بین ۷۵۰ سرنگ (از سه نوع مختلف) تهیه شده از شش بیمارستان مختلف، ۹۰ سرنگ بطور تصادفی انتخاب گردیدند تا با استفاده از هر یک از آنها حجم‌های اسمی ۳-۰ واحد از محلول ppm ۱۰۰ برداشته شود (جدول ۱). محلول‌سازی با روش یکسان توسط کارکنان آزمایشگاه و تحت نظارت همکار طرح تحقیقاتی انجام گرفت. بدین ترتیب که برای تهیه محلول با حجم اسمی (ظاهری) صفر، ابتدا ۵۰ واحد از محلول استاندارد به داخل سرنگ کشیده شد. پس از تخلیه کامل محلول استاندارد و تعویض سر سوزن در سرنگ‌های با سر سوزن جدا، آب دی یونایز به داخل سرنگ کشیده شد و محتوای سرنگ به داخل بالن ژوژه ریخته شد. این عمل ۳ بار تکرار گردید تا تمام محلول استاندارد موجود در سرنگ به داخل بالن ژوژه تخلیه شود. سپس با افزودن آب دی یونایز و به حجم رساندن محلول در بالن ژوژه ده میلی‌لیتری محلولی با غلظت اسمی صفر ppm نسبت به کلسیم تهیه شد. برای تهیه محلول‌های ppm ۳-۱، ابتدا ۵۰ واحد از محلول استاندارد به داخل سرنگ کشیده شد و پس از تخلیه سرنگ تا حجم مورد نظر یعنی ۳-۱ واحد و تعویض سر سوزن در سرنگ‌های با سر سوزن جدا، آب دی یونایز به داخل سرنگ کشیده شد و محتوای سرنگ به داخل بالن ژوژه ریخته شد و مراحل محلول سازی با روش مشابه بالا انجام شد. سپس غلظت واقعی کلسیم با روش اسپکتروسکوپی جذب اتمی اندازه‌گیری و حجم واقعی محلول اولیه برداشته شده با سرنگ با استفاده از فرمول M1V1=M2V2 محاسبه شد (۷). اختلاف موجود بین حجم واقعی و حجم اسمی (حجم ظاهری محلول طبق درجه‌بندی سرنگ)، به عنوان حجم

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۲- میانگین غلظت و حجم های محاسبه شده در محلولهای مختلف نیترات کلسیم تهیه شده با انواع سرنگهای مورد مطالعه

نوع سرنگ	تعداد	غلظت اسمی محلول (ppm)	غلظت واقعی محلول (ppm)		حجم اسمی محلول (ml)	حجم واقعی محلول (ml)	
			میانگین	انحراف معیار		میانگین	انحراف معیار
اطلس سرنگ	۴	۰	۰/۳۹۶	۰/۰۰۶	*۰	۰/۰۳۹۶	۰/۰۰۶
اطلس سرنگ	۱۱	۱	۱/۴۸۰	۰/۰۱۹	۰/۱	۰/۱۴۸۰	۰/۰۱۹
اطلس سرنگ	۱۲	۲	۲/۶۱۲	۰/۰۱۴	۰/۲	۰/۲۶۱۲	۰/۰۱۴
اطلس سرنگ	۱۱	۳	۳/۶۹۶	۰/۰۱۹	۰/۳	۰/۳۶۹۶	۰/۰۱۹
SOHA	۲	۰	۰/۰۵	۰/۰۰۵	۰	۰/۰۰۵	۰/۰۰۵
SOHA	۵	۱	۱/۰۲۷	۰/۰۰۹	۰/۱	۰/۱۰۲۷	۰/۰۰۹
SOHA	۶	۲	۲/۰۷۱	۰/۰۰۶	۰/۲	۰/۲۰۷۱	۰/۰۰۶
SOHA	۶	۳	۳/۰۶۸	۰/۰۱۴	۰/۳	۰/۳۰۶۸	۰/۰۱۴
V. MED	۳	۰	۰/۱۵۹	۰/۰۰۷	۰	۰/۰۱۵۹	۰/۰۰۷
V. MED	۹	۱	۱/۲۸۹	۰/۰۱۲	۰/۱	۰/۱۲۸۹	۰/۰۱۲
V. MED	۹	۲	۲/۱۱۶	۰/۰۱۰	۰/۲	۰/۲۱۱۶	۰/۰۱۰
V. MED	۸	۳	۳/۲۹۱	۰/۰۱۵	۰/۳	۰/۳۲۹۱	۰/۰۱۵

فضای مرده در نظر گرفته شد و میانگین نتایج به دست آمده محاسبه گردید. از آزمون آماری آنالیز واریانس یک‌طرفه (ANOVA) برای تعمیم نتایج و از آزمون شفه برای بررسی‌های تعقیبی استفاده شد (۹).

جدول ۱- توزیع فراوانی سرنگ‌های مصرفی برای تهیه محلول‌های با غلظت اسمی ppm ۳-۰ نسبت به کلسیم

	۰ ppm	۱ ppm	۲ ppm	۳ ppm	جمع
اطلس سرنگ	۴	۱۲	۱۲	۱۲	۴۰
سرنگ SOHA	۲	۶	۶	۶	۲۰
سرنگ V MED	۳	۹	۹	۹	۳۰
جمع	۹	۲۷	۲۷	۲۷	۹۰

یافته‌ها

پس از حذف نمونه‌های با غلظت نامناسب که ناشی از باقی ماندن حباب‌های بسیار ریز و غیر قابل تخلیه هوا در داخل سرنگ بود، غلظت کلسیم در ۸۶ محلول آزمایش گردید. از طریق محاسبه با فرمول M1V1=M2V2، حجم واقعی محلول برداشته شده با انواع سرنگ‌ها تعیین گردید. اختلاف بین حجم اسمی (ظاهری) محلول با حجم واقعی به عنوان حجم فضای مرده در نظر گرفته شد (جدول ۲). میانگین حجم فضای مرده در انواع سرنگ یک میلی‌لیتری با سر سوزن قابل جدا شدن (اطلس سرنگ) ۱۳/۵۱±۵۴/۸۵ میکرولیتر (۱/۳±۵/۵ واحد)، در سرنگ یک میلی لیتری با سرسوزن غیر قابل جدا شدن (سرنگ SOHA) ۲/۲±۵/۳ میکرولیتر (۰/۲±۰/۵ واحد) و در سرنگ یک میلی‌لیتری با سر سوزن قابل جدا شدن و آب بند پیستون به شکل T (سرنگ V MED) ۹/۱۷±۲۱/۰۵ میکرولیتر (۰/۹±۲/۱ واحد) بود. آزمون آماری ANOVA نشان داد حجم فضای مرده در سه نوع سرنگ بررسی شده با هم تفاوت معنی‌داری دارد ($p<0/001$). بررسی‌های تعقیبی به عمل آمده با آزمون شفه نیز نشان داد که حجم فضای مرده در اطلس سرنگ به طور معنی‌داری از حجم فضای مرده در دو نوع سرنگ دیگر بیشتر است ($p<0/01$). همچنین حجم فضای مرده در سرنگ SOHA به طور معنی‌داری کمتر از دو نوع سرنگ دیگر بود ($p<0/001$).

بحث

نتایج این تحقیق نشان داد که حجم فضای مرده در سرنگ یک میلی‌لیتری مورد مطالعه در محدوده مورد قبول موسسه تحقیقات و استاندارد صنعتی ایران است. طبق استاندارد ۳۵۹۱ این موسسه حداکثر حجم فضای مرده در سرنگ‌های با سر سوزن قابل جدا شدن ۷۰ میکرولیتر (۷ واحد) و در سرنگ‌های با سر سوزن غیر قابل جدا شدن ۱۰ میکرولیتر (یک واحد) است (۴).

نتایج این تحقیق با نتایج مطالعه Watanachai هم‌خوانی دارد (۸). در مطالعه Watanachai حجم فضای مرده در سرنگ‌های با سر سوزن قابل جداشدن ۰/۹±۴۹/۷ میکرولیتر و در

www.SID.ir

Archive of SID

سرنگ‌های با سر سوزن غیر قابل جدا شدن ۰/۸±۲/۴ میکرولیتر بود (۸). در مطالعه Chappell حجم فضای مرده در سرنگ‌های مشابه به ترتیب ۰/۰۷ و ۰/۰۲ میلی لیتر اندازه‌گیری شد. بنابراین به نظر می‌رسد حجم فضای مرده در سرنگ‌های تولید ایران مشابه با سرنگ‌های موجود در سایر کشورها است (۲).

با توجه به اینکه Bhambhani و Chappell در مقالات خود خاطر نشان کرده‌اند در صورت در نظر نگرفتن حجم فضای مرده سرنگ مصرفی، احتمال تجویز ۱/۵ تا ۴/۵ برابر مقدارداروی مورد نیاز بر حسب وزن نوزاد در هنگام رقیق کردن داروهای غلیظ موجود در بازار دارویی وجود دارد (۲، ۱۰). به نظر می‌رسد معضل رقیق کردن دارو در ایران نیز مانند سایر مناطق باشد.

از آنجایی که شکل T آب بند پیستون در سرنگ V MED باعث اشغال مقداری از حجم فضای مرده در این نوع سرنگ (با سر سوزن قابل جدا شدن) می‌شود، حجم فضای مرده اندازه-گیری شده در این سرنگ به طور معنی‌داری (تا محدوده ۹/۱۷±۲۱/۰۵ میکرولیتر) نسبت به اطلس سرنگ (نوع دیگر سرنگ با سر سوزن قابل جدا شدن) کاهش می‌یابد. بنابراین توصیه می‌شود در مواردی که استفاده از سرنگ‌های SOHA (سرنگ با سر سوزن غیر قابل جدا شدن که کمترین فضای مرده را دارند) میسر نباشد، از سرنگ‌های V MED برای رقیق کردن دارو استفاده شود.

یادآوری می‌گردد که مقدار نهایی داروی کشیده شده در سرنگ انسولین بجز حجم فضای مرده سرنگ به عوامل دیگری نیز بستگی دارد که می‌توان به موارد زیر اشاره کرد (۳):

۱. حباب‌های کوچک هوا که در زمان کشیدن داروی غلیظ به داخل سرنگ و رقیق کردن آن در سرنگ به وجود می‌آید.

۲. داروی اضافی که در زمان کشیدن بیش از حد دارو و تخلیه مقدار اضافی آن دیواره سرنگ را آغشته می‌کند.

۳. داروی باقیمانده در فضای موجود در محل اتصال سر سوزن به سرنگ و فضای داخل سر سوزن که در زمان رقیق کردن دارو به داخل سرنگ کشیده می‌شود.

۴. ضخامت خطوط درجه‌بندی روی سرنگ‌ها و فواصل زوج بین درجه‌بندی‌ها روی سرنگ که سبب کاهش دقت در کشیدن دارو به حجم مناسب می‌شود.

بر اساس نتایج به دست آمده از این تحقیق، سرنگ انسولین با سر سوزن غیر قابل جدا شدن مناسب‌ترین وسیله برای رقیق کردن دارو در بخش نوزادان است. در صورت نیاز به استفاده از سرنگ‌های با سر سوزن جدا، سرنگ‌های V MED که نسبت به اطلس سرنگ فضای مرده کوچک‌تری دارند، مناسب‌تر است. همچنین نتایج این تحقیق ضمن آشکار ساختن اهمیت توجه به فضای مرده داخل سرنگ‌های انسولین و تزریق مقدار واقعی و نه ظاهری دارو به نوزاد، بر ضرورت بررسی سطح خونی داروهای بالقوه توکسیک در نوزادان به دلیل احتمال بروز مسمومیت دارویی تاکید می‌کند.

تشکر و قدردانی

از معاونت پژوهشی دانشگاه آزاد اسلامی واحد پزشکی تهران که بودجه این تحقیق را تامین نمودند و سرکار خانم فتح الهی که عملیات آماری را به عمل آوردند، قدردانی می‌شود.

REFERENCES

1. van den Anker JN. Managing drugs safely. Semin Fetal Neonatal Med 2005; 10: 73-81.
2. Chappell K, Newman C. Potential tenfold drug overdoses on a neonatal unit. Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed 2004; 89: F483.
3. Stavroudis TA, Miller MR, Lehmann CU. Medication errors in neonates. Clin Perinatol 2008; 35: 141-61.
4. Institute of Standard and Industrial Research of Iran. The method for Insulin syringes. ISIRI NUMBER 3591. Tehran: Institute of Standard and Industrial Research of Iran; 1995.
5. Azargashb E. Research methods in medical sciences. Tehran: Ladan publication; 1997.
6. Christain GD, editor. Analytical chemistry. 6th edition. Washington, DC: John Wiley & Sons Company; 2003.
7. Mortimer CE, editor. Chemistry. 6th edition. Belmont, California: Wadsworth Publishing Company; 1986.
8. Watanachai A, Suprasongsin C. Dead space: a potential error in concentration of medication during dilutional process in neonates. J Med Assoc Thai 2003; 86: 1182-92.
9. Haider Ali H. Statistical inference in behavioral research. Tehran: Samt publication; 2004. [In Persian]
10. Bhambhani V, Beri RS, Puliyel JM. Inadvertent overdosing of neonates as a result of the dead space of the syringe hub and needle. Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed 2005; 90: 444-45.

www.SID.ir