

ความถูกต้องของการคำนวณขนาดยาในเด็ก
จากขนาดยาในผู้ใหญ่

นางสาว ภัทรินทร์ พิทักษ์โชติวรรณ
นางสาว วีรยา กุลละวณิชย์

โครงการพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาเภสัชศาสตรบัณฑิต
คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล
พ.ศ. 2549

ACCURACY OF PEDIATRIC DOSE
ESTIMATION FROM ADULT DOSE

MISS PATTARIN PITAKCHOTIWAN
MISS VEERAYA KULLAVANIJAYA

A SPECIAL PROJECT SUBMITTED IN PARTIAL FULFILMENT
OF THE REQUIREMENT FOR
THE BACHELOR DEGREE OF SCIENCE IN PHARMACY
FACULTY OF PHARMACY
MAHIDOL UNIVERSITY

โครงการพิเศษ

เรื่อง ความถูกต้องของการคำนวณขนาดยาในเด็กจากขนาดยาในผู้ใหญ่

ลายเซ็น

(นางสาว ภัทรินทร์ พิทักษ์ไชยธรรม)

ลายเซ็น

(นางสาว วิรยา กุลละวณิชย์)

ลายเซ็น

(ผศ. ปรีชา มณฑานติกุล)

อาจารย์ที่ปรึกษา

ลายเซ็น

(ผศ. ปราโมทย์ ตระกูลเพ็ชรกิจ)

อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม

บทคัดย่อ

ความถูกต้องของการคำนวณขนาดยาในเด็กจากขนาดยาในผู้ใหญ่

ภัทรินทร์ พิทักษ์โชติวรรณ, วีรยา กุลละวณิชย์

อาจารย์ที่ปรึกษา : ปรีชา มณฑานติกุล, ปราโมทย์ ตระกูลเพียรกิจ

ภาควิชา: เภสัชกรรม คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล

คำสำคัญ: เภสัชจลนศาสตร์, การคำนวณขนาดยาในเด็กจากขนาดยาในผู้ใหญ่, ยาที่ต้องติดตามขนาดยาในเลือด

ขนาดยาที่ให้ในผู้ป่วยแต่ละกลุ่มมีความแตกต่างกัน โดยเฉพาะในผู้ป่วยเด็กที่มีการใช้ยาในกลุ่มที่ต้องทำการติดตามขนาดยาในเลือดซึ่งต้องมีความระมัดระวังในการกำหนดขนาดยาเป็นอย่างยิ่ง ซึ่งในปัจจุบันมียาหลายชนิดที่จำเป็นต้องใช้ในผู้ป่วยเด็ก แต่ยังไม่มีการศึกษาวิจัยถึงขนาดยาที่เหมาะสมเนื่องด้วยข้อจำกัดทางจริยธรรมทำให้ต้องอาศัยการคาดเดาโดยใช้สูตรคำนวณจากขนาดยาในผู้ใหญ่ซึ่งอาจส่งผลให้เกิดอันตรายต่อผู้ป่วยได้ การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินความถูกต้องของสูตรที่ใช้ในการคำนวณโดยทำการศึกษาในกลุ่มยาที่ต้องทำการติดตามขนาดยาในเลือด ลักษณะงานวิจัยเป็นแบบรวบรวมข้อมูล การศึกษาประกอบด้วย การรวบรวมขนาดยา การคำนวณขนาดยาในผู้ป่วยเด็กจากขนาดยาผู้ใหญ่โดยใช้สูตรคำนวณ 6 สูตร การประเมินความคลาดเคลื่อนของขนาดยาโดยความคลาดเคลื่อนที่ยอมรับได้กำหนดให้มีค่าน้อยกว่าหรือเท่ากับร้อยละ 10 เมื่อเทียบกับขนาดที่แนะนำในตำรายา จากนั้นนำกลุ่มยาดังกล่าวมาประเมินเพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างสูตรคำนวณกับตัวแปรทางเภสัชจลนศาสตร์ซึ่งกำหนดไว้จำนวน 5 ตัวแปร จากผลการศึกษามีตัวยาที่รวบรวมได้ทั้งหมด 26 ชนิด ภายหลังจากการรวบรวมขนาดยาตามข้อบ่งใช้หรือวิธีการให้ยาที่แตกต่างกันแล้วมีจำนวนตัวอย่างรวมทั้งสิ้น 78 ตัวอย่าง และพบว่าสูตร Salisbury rule มีขนาดยาที่มีความคลาดเคลื่อนน้อยกว่าหรือเท่ากับร้อยละ 10 เมื่อเทียบกับขนาดมาตรฐานมากที่สุด และตัวแปรทางเภสัชจลนศาสตร์ที่ทำการศึกษาไม่มีความสัมพันธ์กับตัวยาที่เหมาะสมแก่การคำนวณในแต่ละสูตร ($p > 0.05$)

ผลการวิจัยนี้เป็นการศึกษาขั้นต้นเพื่อเป็นแนวทางในการกำหนดขนาดยาที่ยังไม่ได้รับการขึ้นทะเบียนในเด็ก อันจะก่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดในการรักษา อีกทั้งลดอาการข้างเคียงในการเกิดพิษเนื่องจากการใช้ยาเกินขนาดต่อไป

Abstract

Accuracy of pediatric dose estimation from adult dose

Pattarin Pitakchotiwan, Veeraya Kullavanijaya

Project advisor: Preecha Montakantikul, Pramote Trakulpienkit

Department of Pharmacy, Faculty of Pharmacy, Mahidol University

Keyword: Pharmacokinetic parameter, Pediatric dose estimation from adult dose, Therapeutic drug monitoring

Doses of each specific population are different, especially in pediatric population whose using therapeutic drug monitoring are carefully concerned. In fact, various drugs are employed in children, but they have not been studied in children due to the limitation of ethical issue. Although calculating pediatric dose from adult dose by using several converting equations is currently available, calculating dose can cause toxic or underdose in children. This research was conducted to evaluate accuracy of calculating equations of pediatric dose from adult dose. Therapeutic drug monitoring were studied. This research was document research. The methods were collection of regulatory pediatric doses, calculation of pediatric dose from adult dose by using 6 equations, evaluation of accuracy of the equations. The calculated pediatric doses were then, compared to the regulatory doses and acceptable error value was less than or equal to 10%. Then, evaluation of the relation between calculating equations and 5 pharmacokinetic parameters were performed. The study of 26 drugs, 78 dosage regimens demonstrated that calculated doses of the Salisbury rule yielded the highest numbers of acceptable error value doses when compared with the regulatory doses. Moreover, the relation between 5 pharmacokinetic parameters and appropriate calculated doses were not found ($p>0.05$). In conclusion, this research was the preliminary study to indicate the possible non-regulatory pediatric doses for improving therapeutic efficiency and reducing side effects resulted from using overdose.

กิตติกรรมประกาศ

โครงการพิเศษนี้สำเร็จลุล่วงตามความมุ่งหวังได้ เนื่องด้วยความช่วยเหลือเป็นอย่างดีจาก อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ อาจารย์ปรีชา มนทกานติกุล ภาควิชาเภสัชกรรม คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล ซึ่งให้คำแนะนำทั้งด้านการวางแผน การสืบค้นข้อมูล วิธีการดำเนินการวิจัย การวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรม SPSS version 13.0 การประมวลผลการวิจัย ตลอดจนการ ตรวจสอบความถูกต้องของผลการวิจัยและการทำงานทุกขั้นตอน ทำให้รายงานฉบับนี้มีความ สมบูรณ์มากยิ่งขึ้น ขอขอบคุณ อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการร่วม อาจารย์ ปราโมทย์ ตระกูลเพียรกิจ ภาควิชาเภสัชกรรม คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล สำหรับการวิเคราะห์และประมวล ผลการวิจัยโดยใช้โปรแกรม SPSS version 13.0 ขอขอบคุณ นักศึกษาเภสัชศาสตร์ สิทธิกร เจริญ สุข และนักศึกษาเภสัชศาสตร์ สุวิษญ์ เจียมโสมสิต สำหรับคำแนะนำเรื่องวิธีการวิเคราะห์ข้อมูลโดย ใช้โปรแกรม SPSS version 13.0 อีกทั้งผู้ที่ให้กำลังใจในการทำงานทุกๆท่าน ที่ทำให้โครงการ พิเศษนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี ทางคณะผู้ทำการวิจัยจึงขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้ด้วย

คณะผู้ทำการวิจัย

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	ก
Abstract	ข
กิตติกรรมประกาศ	ค
สารบัญ	ง
สารบัญตาราง	จ
สัญลักษณ์และคำย่อ	ช
บทนำ	1
ทบทวนวรรณกรรม	3
วัตถุประสงค์และวิธีการวิจัย	
ผลการศึกษา	
สรุปผลการศึกษา	
วิจารณ์ผลการศึกษา	
ข้อเสนอแนะ	
เอกสารอ้างอิง	

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1	8
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	
12	
13	
14	
15	
16	
17	
18	

สารบัญรูป

รูปที่

หน้า

- 1 nomogram ในการหาพื้นที่ผิวร่างกายใน children
- 2 nomogram ในการหาพื้นที่ผิวร่างกายใน children
- 3 กราฟแสดงการเจริญเติบโตของเด็กชายตามอายุและสภาวะโภชนาการ
- 4 กราฟแสดงน้ำหนักตามเกณฑ์อายุของเพศชายตั้งแต่แรกเกิดถึง 6 ปี
- 5 กราฟแสดงเกณฑ์อ้างอิงการเจริญเติบโตของเพศชายอายุ 5-18 ปี
- 6 การเจริญเติบโตของเด็กหญิงตามอายุและสภาวะโภชนาการ
- 7 กราฟแสดงน้ำหนักตามเกณฑ์อายุของเพศหญิงตั้งแต่แรกเกิดถึง 6 ปี
- 8 กราฟแสดงเกณฑ์อ้างอิงการเจริญเติบโตของเพศหญิงอายุ 5-18 ปี
- 9 เปรียบเทียบจำนวนขนาดยาที่มีความคลาดเคลื่อนที่ยอมรับได้จากสูตรคำนวณต่างๆ

สัญลักษณ์และคำย่อ

\leq	=	น้อยกว่าหรือเท่ากับ
&	=	และ
%	=	เปอร์เซ็นต์
%diff.	=	เปอร์เซ็นต์ความแตกต่าง
ซม.	=	เซนติเมตร
AF	=	atria fibrillation
bid	=	วันละ 2 ครั้ง
BNF	=	the British National Formulary
BSA	=	พื้นที่ผิวร่างกาย (Body Surface Area)
CHF	=	หัวใจวายเรื้อรัง (chronic heart failure)
cm	=	เซนติเมตร
CYP	=	Cytochrome P
F	=	ค่าการเอื้อประโยชน์ทางชีวภาพของยา
g	=	กรัม
GIT	=	ทางเดินอาหาร
gm-ve	=	แกรมลบ
gm+ve	=	แกรมบวก
hr	=	ชั่วโมง
hs	=	ก่อนนอน
I.M.	=	intramuscular
INR	=	International Normalized Ratio
I.O.	=	intraosseous
IPD	=	แผนกผู้ป่วยใน
I.V.	=	intravenous
kg	=	กิโลกรัม
L	=	ลิตร
m ²	=	ตารางเมตร

สัญลักษณ์และคำย่อ (ต่อ)

Max	=	ค่าสูงสุด
mcg	=	ไมโครกรัม
mg	=	มิลลิกรัม
Min	=	ค่าต่ำสุด
min	=	นาที
ml	=	มิลลิลิตร
OPD	=	แผนกผู้ป่วยนอก
pH	=	ความเป็นกรด-ด่าง
qid	=	วันละ 4 ครั้ง
UTI	=	การติดเชื้อทางระบบทางเดินปัสสาวะ
RA	=	ข้ออักเสบรูมาตอยด์
Resp tract	=	ทางเดินหายใจ
tid	=	วันละ 3 ครั้ง
w/	=	with
w/o	=	without
wt	=	น้ำหนัก
V.T.	=	ventricular tachycardia
V.F.	=	ventricular fibrillation
yr	=	ปี

บทนำ

การกำหนดขนาดยาในผู้ป่วยเด็กสามารถหาได้จาก 2 วิธีหลักๆ คือ

1. จากการศึกษาทางคลินิก แต่เนื่องจากการศึกษาทางคลินิกในผู้ป่วยเด็กมีค่อนข้างจำกัดทำให้ขนาดยาที่ได้จากวิธีการนี้มีใช้เฉพาะในยาบางตัวเท่านั้น

2. การคำนวณจากสูตรต่างๆ เช่น Young's rule, Clark's rule, Haycock's (BSA) rule, nomogram (BSA) rule, Salisbury rule และ Penna's rule เป็นต้น

ในปัจจุบันมียาหลายชนิดที่จำเป็นต้องใช้ในผู้ป่วยเด็กแต่ยังไม่มีกรขึ้นทะเบียนขนาดยาที่เหมาะสม ดังที่กล่าวไว้แล้วข้างต้นว่าการศึกษาทางคลินิกในผู้ป่วยเด็กมีค่อนข้างจำกัดทำให้ไม่ทราบถึงขนาดยา ระยะห่างในการให้ยาที่เหมาะสม และความปลอดภัยของยานั้นๆ ทำให้ต้องอาศัยการคาดเดาขนาดยาที่ให้ในเด็กโดยใช้สูตรคำนวณจากขนาดยาในผู้ใหญ่ แต่เนื่องจากในปัจจุบันยังไม่มีสูตรคำนวณใดที่มีความสมบูรณ์สามารถใช้กำหนดขนาดยาได้ครอบคลุมในทุกเพศ ช่วงอายุ หรือประเภทของยาซึ่งอาจส่งผลให้เกิดอาการอันไม่พึงประสงค์จากการใช้ยาได้ (1) โดยเฉพาะยาที่ต้องทำการติดตามขนาดยาในเลือด (therapeutic drug monitoring) ซึ่งต้องมีความระมัดระวังในการใช้ยาเป็นพิเศษ ความถูกต้องของขนาดยาในเด็กสำหรับยากลุ่มนี้จึงมีความสำคัญเป็นอย่างยิ่ง

ดังนั้นการศึกษานี้จึงมุ่งหวังที่จะประเมินความถูกต้องของสูตรที่ใช้ในการคำนวณโดยศึกษาในยาที่ต้องทำการติดตามขนาดยาในเลือด โดยเป็นยาที่ได้รับการขึ้นทะเบียนในเด็กช่วงอายุ 1-12 ปี และแสดงความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรทางเภสัชจลนศาสตร์กับสูตรที่ใช้ในการคำนวณขนาดยาสำหรับผู้ป่วยเด็ก

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาขั้นต้น เพื่อเป็นแนวทางในการกำหนดขนาดยาที่ยังไม่มีกรขึ้นทะเบียนขนาดยาในเด็ก อันจะก่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดในการรักษา อีกทั้งลดอาการข้างเคียงในการเกิดพิษเนื่องจากการใช้ยาเกินขนาดต่อไป

ทบทวนวรรณกรรม

สูตรการคำนวณ

การกำหนดขนาดยาในเด็กมีวิธีต่างๆ กัน สำหรับการกำหนดขนาดยาในเด็กโดยอาศัยขนาดยาจากผู้ใหญ่เป็นวิธีสุดท้ายที่จะเลือกใช้ และควรใช้เพียงการกำหนดขนาดยาเริ่มต้นเท่านั้น จากนั้นจึงทำการติดตามผลเพื่อปรับเปลี่ยนขนาดยาและระยะห่างของการใช้ยาให้เหมาะสม (2) สำหรับสูตรที่ใช้คำนวณขนาดยาต่างๆ มีดังนี้

1.Bruton's rule

$$\text{ขนาดยาในเด็ก} = \frac{\text{อายุ} \times \text{ขนาดยาในผู้ใหญ่}}{25}$$

2.Cowling's rule

$$\text{ขนาดยาในเด็ก} = \frac{(\text{อายุ} + 1) \times \text{ขนาดยาในผู้ใหญ่}}{24}$$

3.Dilling's rule

$$\text{ขนาดยาในเด็ก} = \frac{\text{อายุ} \times \text{ขนาดยาในผู้ใหญ่}}{20}$$

4.Starkenstein's rule

$$\text{ขนาดยาในเด็ก} = \frac{\text{อายุ} \times \text{ขนาดยาในผู้ใหญ่}}{18}$$

5.Young's rule

$$\text{ขนาดยาในเด็ก} = \frac{\text{อายุ (ปี)} \times \text{ขนาดยาในผู้ใหญ่}}{[\text{อายุ (ปี)} + 12]}$$

สูตรนี้ใช้สำหรับเด็กอายุ 1-12 ปี

6.Clark's rule

$$\text{ขนาดยาในเด็ก} = \frac{\text{น้ำหนักตัว (กิโลกรัม)} \times \text{ขนาดยาในผู้ใหญ่}}{70}$$

สูตรนี้ใช้กับเด็กทุกอายุ

7. Clark's SA rule

$$\text{ขนาดยาในเด็ก} = \frac{\text{ค่าพื้นที่ผิวร่างกายในเด็ก} \times \text{ขนาดยาในผู้ใหญ่}}{\text{ค่าพื้นที่ผิวร่างกายในผู้ใหญ่}}$$

8. Augsburger's rule

$$\text{ขนาดยาในเด็ก} = \frac{[1.5 \times \text{น้ำหนัก (กิโลกรัม)}] + 10}{100} \times \text{ขนาดยาในผู้ใหญ่}$$

$$\text{ขนาดยาในเด็ก} = \frac{[(\text{อายุ} \times 4) + 20]}{100} \times \text{ขนาดยาในผู้ใหญ่}$$

9. Fried's rule

$$\text{ขนาดยาในทารก} = \frac{\text{อายุ (เดือน)} \times \text{ขนาดยาในผู้ใหญ่}}{150}$$

สูตรนี้ใช้กับเด็กทารกตั้งแต่แรกเกิดจนถึงอายุ 1 ปี

10. Bastedo's rule

$$\text{ขนาดยาในเด็ก} = \frac{[\text{อายุ (ปี)} \times \text{ขนาดยาในผู้ใหญ่}] + 3}{30}$$

11. Surface area rule

$$\text{ขนาดยาในเด็ก} = \frac{\text{ค่าพื้นที่ผิวร่างกายในเด็ก}}{1.73} \times \text{ขนาดยาในผู้ใหญ่}$$

1.73 = พื้นที่ผิวร่างกายเฉลี่ยของผู้ใหญ่ที่มีน้ำหนัก 70 กิโลกรัม (หน่วยเป็น เมตร²)
พื้นที่ผิวร่างกาย หาได้จากสูตร

11.1 Boyd

$$\text{พื้นที่ผิว (เมตร}^2\text{)} = \text{น้ำหนัก (กิโลกรัม)}^{0.4838} \times \text{ส่วนสูง (ซม.)}^{0.3} \times 0.017827$$

11.2 Gehan and George

$$\text{พื้นที่ผิว (เมตร}^2\text{)} = \text{น้ำหนัก (กิโลกรัม)}^{0.51456} \times \text{ส่วนสูง (ซม.)}^{0.42246} \times 0.02350$$

11.3 Mosteller

$$\text{พื้นที่ผิว (เมตร}^2\text{)} = [\text{ส่วนสูง (ซม.)} \times \text{น้ำหนัก (กิโลกรัม)}/3600]^{1/2} \text{ หรือ}$$

$$\text{พื้นที่ผิว (เมตร}^2\text{)} = [\text{ส่วนสูง (นิ้ว)} \times \text{น้ำหนัก (ปอนด์)}/3131]^{1/2}$$

11.4 Moore

$$\text{พื้นที่ผิว (เมตร}^2\text{)} = 12 \times \text{น้ำหนัก (กิโลกรัม)}^{2/3}$$

11.5 Du Bois and Du Bois

$$\text{พื้นที่ผิว (เมตร}^2\text{)} = \text{น้ำหนัก (กิโลกรัม)}^{0.425} \times \text{ส่วนสูง (ซม.)}^{0.725} \times 0.007184$$

11.6 Haycock

$$\text{พื้นที่ผิว (เมตร}^2\text{)} = \text{น้ำหนัก (กิโลกรัม)}^{0.5378} \times \text{ส่วนสูง (ซม.)}^{0.3964} \times 0.024265$$

11.7 หาค่าพื้นที่ผิวได้จาก nomogram

12. Salisbury rule

$$\text{น้ำหนัก} \leq 30 \text{ กิโลกรัม: ขนาดยาในเด็ก} = \frac{\text{น้ำหนัก} \times 2}{100} \times \text{ขนาดยาในผู้ใหญ่}$$

$$\text{น้ำหนัก} > 30 \text{ กิโลกรัม: ขนาดยาในเด็ก} = \frac{\text{น้ำหนัก} + 30}{100} \times \text{ขนาดยาในผู้ใหญ่}$$

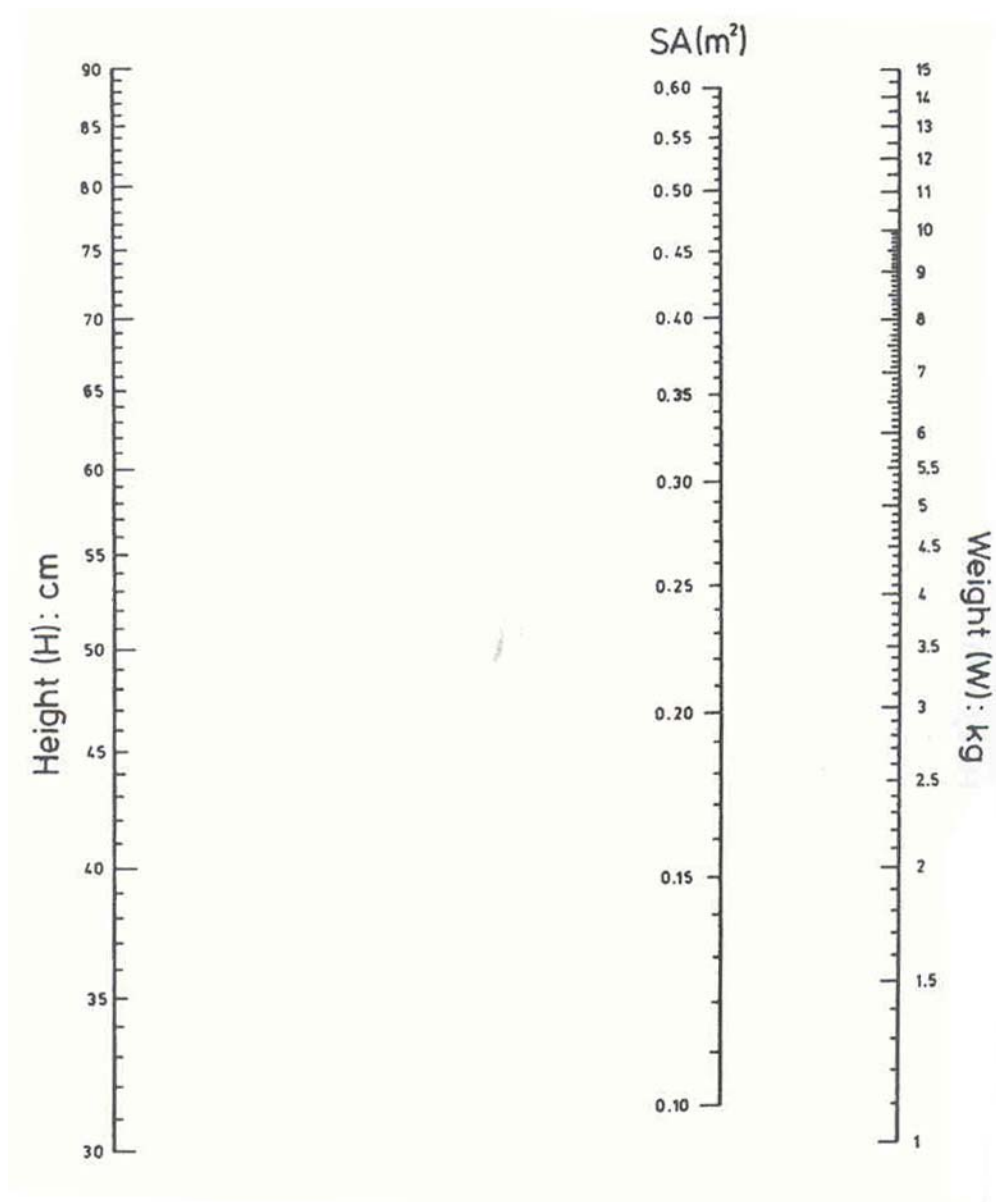
สมการนี้มีการพัฒนาขึ้นเพื่อให้ง่ายแก่การคำนวณ แต่การพัฒนาสมการนี้ต้องการให้เกิดความปลอดภัยต่อผู้ป่วยเป็นสำคัญทำให้มีแนวโน้มที่จะคำนวณได้ขนาดต่ำกว่าที่ควรจะเป็น อย่างไรก็ตามพบว่า พื้นที่ผิวร่างกายไม่มีความสัมพันธ์หรือสัมพันธ์น้อยกับการเปลี่ยนแปลงและการกระจายตัวของยาในร่างกาย (2)

$$13. \text{Penna's rule} \quad \text{ขนาดยาในเด็ก} = \frac{\text{น้ำหนัก} \times \text{ขนาดยาในผู้ใหญ่}}{\left(\left(\frac{\text{น้ำหนัก}}{2} \right) + 30 \right)}$$

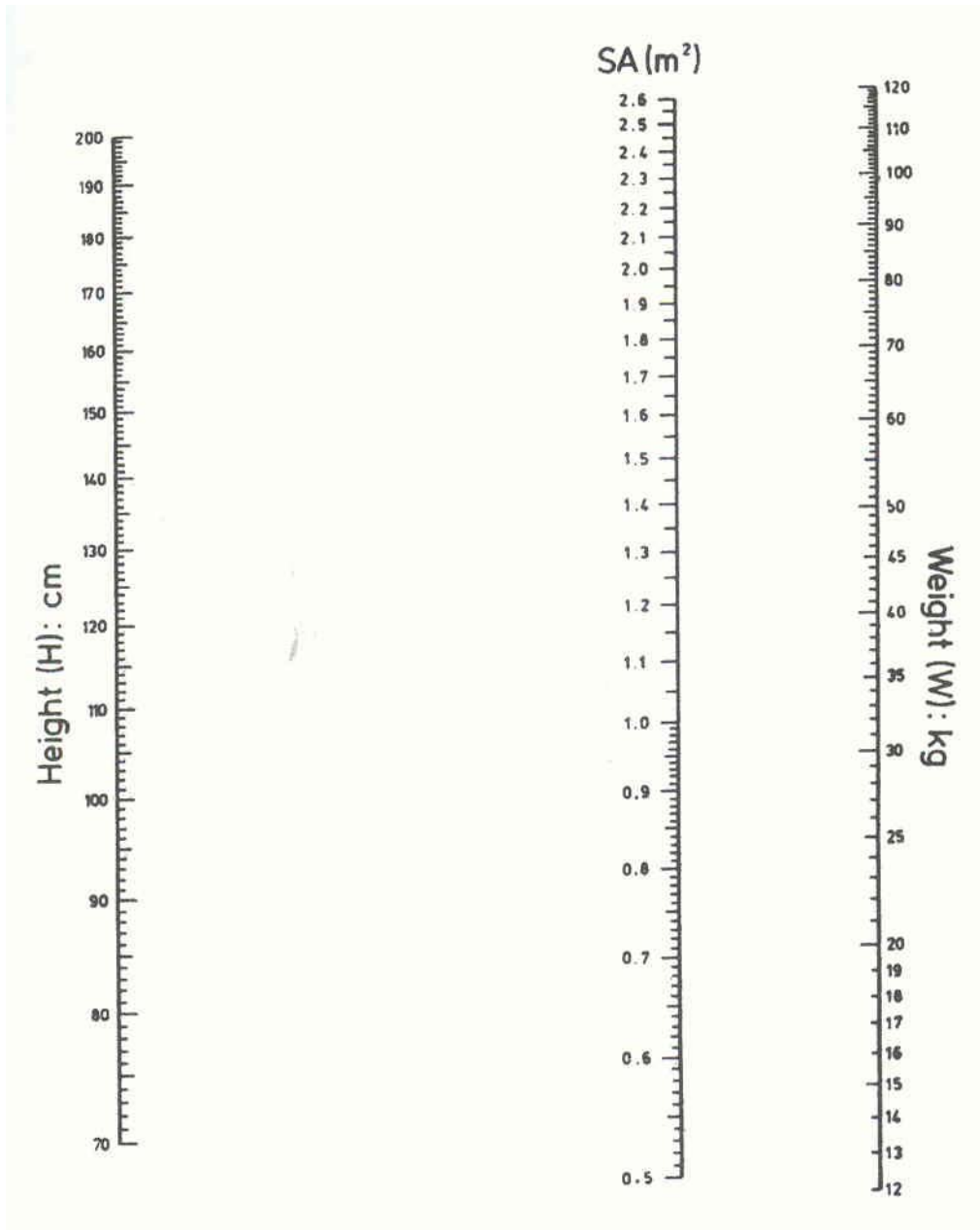
Young's rule และ Clark's rule เป็นสูตรที่มีการใช้ในการคำนวณมาเป็นเวลานานอย่างแพร่หลายและมีการอ้างอิงในการศึกษาต่างๆ เป็นจำนวนมาก นอกจากนั้น nomogram (รูปที่1-2) ยังเป็นอีกวิธีหนึ่งที่มีความนิยมใช้อย่างแพร่หลายในโรงพยาบาล เนื่องจากมีความสะดวกและง่ายในการหาค่าพื้นที่ผิว สำหรับ Haycock's rule เป็นสูตรที่นิยมใช้ในเด็กแรกเกิด และทารก เพราะมีการพิสูจน์ว่ามีความถูกต้อง สามารถใช้ได้ในช่วงอายุ 1-12 ปี (3)

จากการศึกษาภายในกลุ่ม Anaesthesia ของ Lack and Stuart-Taylor (4) พบว่า BSA rule เป็นสูตรที่แนะนำให้ใช้ใน the British National Formulary (BNF) และ Martindale's Pharmacopoea แต่สูตรนี้เป็นสูตรที่แนะนำเมื่อ 90 ปีที่แล้ว อีกทั้งในปัจจุบันมีการพัฒนาสูตรขึ้นมามากมาย เมื่อนำขนาดยาในผู้ป่วยเด็กที่ได้จากการคำนวณมาเทียบกับ ร้อยละของBSA โดยใช้สูตรต่างๆ ได้แก่ Age-based rule: $\text{Age}/20$, $(4 \times \text{Age}) + 20$, $\text{Age}/(\text{Age} + 12)$, Weight-based rule: $\text{wt}/70$, $(1.5 \times \text{wt}) + 10$, $\text{wt}^{2/3}$, BSA-based rule: catzel และ Salisbury rule พบว่าสูตรที่มีความเบี่ยงเบนต่ำที่สุด คือ Salisbury rule นอกจากนั้นยังเป็นสูตรที่มีการใช้มานาน มีความผิดพลาดจากการสั่งจ่ายน้อย อีกทั้งสะดวกต่อการคำนวณด้วย

Elias, Antoniali และ Mariano (5) ทำการประเมินความถูกต้องของสูตรคำนวณโดยใช้ Clark's, Salisbury, Penna's rules และ Body Surface Area (BSA) formula ในการคำนวณขนาดยาในผู้ป่วยเด็กเทียบกับขนาดยามาตรฐาน โดยใช้ยา paracetamol, dipyron, diclofenac potassium, nimesulide, amoxicillin และ erythromycin และใช้น้ำหนัก และ BSA จากเด็กอายุ 1-12 ปี จำนวน 116 คน เมื่อนำผลมาประเมินโดย parametric test ANOVA และ Turkey test ($p < 0.05$) พบว่า ขนาดยาที่ได้จาก Penna's rule มีค่าใกล้เคียงกับขนาดยาจาก BSA formular สำหรับสูตรคำนวณ Clark's rule, BSA rule และ Salisbury rule สามารถใช้ในการคำนวณขนาดยาซึ่งอยู่ในกลุ่มยาต้านเชื้อแบคทีเรีย ได้แก่ erythromycin, amoxicillin ได้ แต่ไม่แนะนำให้กำหนดขนาดยา dipyron โดยการคำนวณ และใน paracetamol ไม่แนะนำให้ใช้ Penna's rule และ BSA rule ในการกำหนดขนาดยา เนื่องจากอาจก่อให้เกิดพิษต่อตับได้โดยเฉพาะในเด็ก 1-5 ปี



รูปที่ 1: nomogram ในการหาพื้นที่ผิวร่างกายใน children (2)



รูปที่ 2: nomogram ในการหาพื้นที่ผิวร่างกายใน children (2)

เภสัชจลนศาสตร์ในเด็กช่วงอายุต่างๆ

การใช้ยาในผู้ป่วยเด็กมีความแตกต่างจากการใช้ยาในผู้ใหญ่ทั้งด้านเภสัชจลนศาสตร์ และเภสัชพลศาสตร์ อีกทั้งเด็กมีการเปลี่ยนแปลงทางกายวิภาคศาสตร์ และสรีรวิทยาตามอายุที่เพิ่มขึ้นทำให้เด็กมีความแตกต่างในการใช้ยาในแต่ละช่วงอายุด้วย โดยแบ่งกลุ่มอายุเด็กดังนี้ (2,6)

1. premature หมายถึง ทารกที่เกิดก่อนอายุครรภ์ครบ 38-42 สัปดาห์
2. newborn, neonate หมายถึง ทารกอายุตั้งแต่แรกเกิด ถึง 1 เดือน
3. infant, baby หมายถึง ทารกอายุตั้งแต่ 1 เดือน ถึง 1 ปี
4. child หมายถึง เด็กอายุตั้งแต่ 1 ปี ถึง 12 ปี
5. adolescent หมายถึง วัยรุ่นอายุตั้งแต่ 13 ปี ถึง 18 ปี

เภสัชจลนศาสตร์ประกอบด้วยกระบวนการหลัก 4 กระบวนการ ได้แก่ การดูดซึมยา (absorption) การกระจายยา (distribution) การเปลี่ยนแปลงสภาพยา (metabolism) และการกำจัดยา (excretion) ซึ่งล้วนเป็นปัจจัยหลักที่ส่งผลให้การใช้ยาในเด็กและผู้ใหญ่แตกต่างกัน (ตารางที่ 1)

อีกทั้งในเด็กจะมีความไวต่อยามากกว่าในผู้ใหญ่เนื่องจากเด็กมีความสามารถในการผ่านเข้า (permeability) ของยาทาง blood brain barrier มากกว่าปกติ ส่งผลให้มีความไวต่อฤทธิ์ของยามากขึ้น เช่น ยาที่มีฤทธิ์ในการกดประสาทส่วนกลาง (depressant effect) ได้แก่ phenobarbitone, morphine sulfate และ chlorpromazine แต่ในการใช้ยาบางชนิด เช่น ยาในกลุ่ม aminoglycosides จะพบว่ามีความเป็นพิษต่อไตน้อยกว่าผู้ใหญ่ ทั้งนี้อาจเนื่องจากเนื้อเยื่อไตของทารกมีความไวต่อยาน้อยกว่าผู้ใหญ่

ตารางที่ 1 : ปัจจัยทางสรีรวิทยาที่มีผลต่อเภสัชจลนศาสตร์ในเด็กช่วงอายุต่างๆเทียบกับผู้ใหญ่ (2)

ค่าปัจจัยทางสรีรวิทยาที่มีผลต่อ	Neonate	Infant	Child	Description
การดูดซึม				
pH ในกระเพาะอาหาร	>5	2-4	2-3	ใน Neonate และ Infant จะมีการดูดซึมยาที่เป็นกรดอ่อนน้อยลง เช่น Phenobarbital ทำให้ F ลดลง ขนาดยาในเด็กจึงมากกว่าผู้ใหญ่ ในทางกลับกันยาที่เป็น acid-labile drug จะมีการดูดซึมได้ดีกว่าปกติ เช่น Amphetamine ทำให้มีค่า F สูงขึ้นจึงต้องลดขนาดยาเมื่อเทียบกับขนาดยาในผู้ใหญ่
Gastric emptying rate	ลดลง	เพิ่มขึ้น	เพิ่มขึ้น	การดูดซึมของยาส่วนใหญ่เกิดขึ้นที่ลำไส้เล็ก หาก Gastric emptying time เพิ่มขึ้นทำให้การดูดซึมที่ลำไส้เล็กลดลงและทำให้ peak serum drug concentration ลดลงด้วย ในทางตรงกันข้ามถ้า Gastric emptying time ลดลง ก็อาจทำให้การดูดซึมที่ลำไส้เล็กลดลง เนื่องจากเวลาในการสัมผัสระหว่างยากับ Absorptive surface ลดลง
Biliary function	ไม่สมบูรณ์	ใกล้เคียงผู้ใหญ่	เท่ากับผู้ใหญ่	การดูดซึมของไขมัน และ Vitamin ที่ละลายในไขมัน เช่น Vitamin A,D,E,K ใน Infant และ Child เพิ่มขึ้นเมื่อเทียบกับ Neonate
Pancreatic function	ไม่สมบูรณ์	ใกล้เคียงผู้ใหญ่	เท่ากับผู้ใหญ่	ยาที่ต้องอาศัย Pancreatic enzyme ในการ metabolize เช่น Clindamycin ยาในรูปแบบของ ester จะมี F, hydrolysis เพิ่มขึ้นใน Infant, Child เมื่อเทียบกับ Neonate

ตารางที่ 1 : ปัจจัยทางสรีรวิทยาที่มีผลต่อเภสัชจลนศาสตร์ในเด็กช่วงอายุต่างๆเทียบกับผู้ใหญ่ (2) (ต่อ)

ค่าปัจจัยทางสรีรวิทยาที่มีผลต่อ	Neonate	Infant	Child	Description
การดูดซึม				
Gut microbial colonization	ลดลง	เพิ่มขึ้น	เพิ่มขึ้น	ยา Digoxin มี F เพิ่มขึ้นใน Neonate เมื่อเทียบกับผู้ใหญ่ เนื่องจากใน Neonate มีเชื้อ Bacteria ที่ทำลาย Digoxin อยู่น้อย ดังนั้นจึงต้องลดขนาดยา Digoxin ใน Neonate เมื่อเทียบกับช่วงอายุอื่นๆ
Intramuscular absorption	ผันแปรสูง	เพิ่มขึ้น	เพิ่มขึ้นหรือใกล้เคียงผู้ใหญ่	การให้ยาโดยการฉีดเข้ากล้ามเนื้อ (intramuscular) ใน Neonate มีการดูดซึมช้าและไม่คงที่ เนื่องจากระบบการทำงานของหลอดเลือดส่วนปลายไม่คงที่ ทำให้เลือดไปสู่อวัยวะส่วนปลาย เช่น กล้ามเนื้อไม่คงที่ มีการหดตัวของกล้ามเนื้อที่ต่ำ และระบบการไหลเวียนเลือดยังไม่ดีพอ อีกทั้งเด็กมีปริมาณมวลกล้ามเนื้อต่ำกว่าผู้ใหญ่ การให้ยาโดยการฉีดเข้ากล้ามเนื้อจึงไม่เป็นที่นิยม สำหรับ Infant, Child มีการดูดซึมที่ดีขึ้น แต่การฉีดจะทำให้ปวดกล้ามเนื้อมาก
Skin permeability and percutaneous absorption	เพิ่มขึ้น	เพิ่มขึ้น	ใกล้เคียงผู้ใหญ่	มีรายงานว่ามีการเพิ่มการดูดซึมทางผิวหนังจนเกิดพิษเนื่องจาก Neonate และ Infant มีชั้นผิวหนัง stratum corneum บาง และมีความชุ่มชื้นของผิวหนัง และอัตราส่วนระหว่างพื้นที่ผิวต่อน้ำหนักมีค่าสูงส่งผลให้การให้ยาทางผิวหนังมีการดูดซึมที่ดีกว่าในผู้ใหญ่ จึงอาจก่อให้เกิดอันตรายได้ง่าย เช่น ห้ามใช้ Eutectic mixture ของ Lidocaine และ Prilocaine ในเด็กอายุต่ำกว่า 3 เดือน เพราะยาถูกดูดซึมทางผิวหนังมาก ทำให้ลด methemoglobin reductase เกิด methemoglobinemia ได้

ตารางที่ 1 : ปัจจัยทางสรีรวิทยาที่มีผลต่อเภสัชจลนศาสตร์ในเด็กช่วงอายุต่างๆเทียบกับผู้ใหญ่ (2) (ต่อ)

ค่าปัจจัยทางสรีรวิทยาที่มีผลต่อ	Neonate	Infant	Child	Description
การดูดซึม				
Rectal absorption	เพิ่มขึ้น	เพิ่มขึ้น	ใกล้เคียงผู้ใหญ่	การให้ยาทางทวารหนักใน Neonate, Infant จะมีการดูดซึมที่มากกว่าในผู้ใหญ่ โดยเฉพาะยาที่เป็น Lipophilic drug และมีค่า pKa ~ 7-8 เช่น ยาในกลุ่ม Barbiturates, Benzodiazepines เพราะจะอยู่ในรูป un-ionized form และมีการดูดซึมผ่าน cell membrane ได้อย่างรวดเร็ว
การกระจาย				
Total body water and extracellular water	เพิ่มขึ้น	เพิ่มขึ้น	ใกล้เคียงผู้ใหญ่	เด็กมีปริมาณของน้ำในร่างกายคิดจากร้อยละของน้ำหนัก (total body fluid) มากกว่าในผู้ใหญ่ ดังนั้นยาที่ละลายน้ำได้ดีจะมีค่า Vd เพิ่มขึ้น ใน Neonate และ Infant จึงต้องใช้ขนาดยาที่สูงกว่าขนาดยาในผู้ใหญ่ เช่น ยาในกลุ่ม Aminoglycosides
Total body fat	ลดลง	ลดลง	เพิ่มขึ้นเมื่ออายุ 5-10 ปี	ทารกมีปริมาณของเนื้อเยื่อไขมัน (adipose tissue) ต่อน้ำหนักตัวน้อยกว่าเมื่อเทียบกับผู้ใหญ่ ดังนั้นยาที่ละลายได้ดีในไขมันจะมีค่า Vd ลดลงใน Neonate และ Infant จึงต้องมีการใช้ขนาดยาที่น้อยกว่าขนาดยาในผู้ใหญ่ เช่น Diazepam
Total plasma protein	ลดลง	ลดลงหรือใกล้เคียงผู้ใหญ่	เท่าผู้ใหญ่	ใน Neonate และ Infant การจับกันของยากับโปรตีนลดลง ทำให้ยาอยู่ในรูปอิสระมากขึ้น ซึ่งเป็นรูปที่ออกฤทธิ์ทางเภสัชวิทยา อีกทั้งทำให้การกระจายตัวของยามากขึ้น ดังนั้นเด็กจึงมักต้องการ Loading dose ที่มากกว่าผู้ใหญ่ แต่การที่ยาอยู่ในรูปอิสระมากขึ้น อาจทำให้เกิดอันตราย หรือความเป็นพิษได้ จึงต้องมีความระมัดระวังเป็นพิเศษ เช่น ยา Phenytoin

ตารางที่ 1 : ปัจจัยทางสรีรวิทยาที่มีผลต่อเภสัชจลนศาสตร์ในเด็กช่วงอายุต่างๆเทียบกับผู้ใหญ่ (2) (ต่อ)

ค่าปัจจัยทางสรีรวิทยาที่มีผลต่อ	Neonate	Infant	Child	Description
การเปลี่ยนแปลงสภาพยา				
CYP 2D6	ลดลง (20 % ของค่าในผู้ใหญ่)	ลดลง	เท่าผู้ใหญ่ (เมื่ออายุ 3-5 ปี)	การเปลี่ยนแปลงจาก Codein เป็น Morphine โดยกระบวนการ O-demethylation ลดลงใน Neonate ทำให้ลดประสิทธิภาพของยาในการลดอาการปวด
CYP 2C19	ลดลง	เท่าผู้ใหญ่ (เมื่ออายุ 6 เดือน)	เพิ่มขึ้น (เมื่ออายุ 3-4 ปี)	การเปลี่ยนแปลงสภาพยาของ CYP 2C19 ลดลงใน Neonate และเพิ่มขึ้นในเด็ก 3-4 ปี ทำให้ $t_{1/2}$ ของยาที่เปลี่ยนแปลงสภาพโดย CYP 2C19 เช่น diazepam เปลี่ยนแปลงคือ Neonate, Infant ที่อายุ < 6 เดือน = 25-100 ชั่วโมง , เด็ก 3-4 ปี = 7-37 ชั่วโมง และผู้ใหญ่ = 20-50 ชั่วโมง จึงต้องลดขนาดยาใน Neonate และ Infant ที่อายุ < 6 เดือน
CYP 3A4	ลดลง (30-40 % ของค่าในผู้ใหญ่)	เท่าผู้ใหญ่ (เมื่ออายุ 6 เดือน)	เพิ่มขึ้น (เมื่ออายุ 1-4 ปี และ ลดลงอย่างรวดเร็ว)	การเปลี่ยนแปลงของ Carbamazepine เป็น 10,11-epoxide เพิ่มขึ้นใน child เนื่องจากการเพิ่มขึ้นของ CYP3A4 จึงต้องมีการเพิ่มขนาดยาใน child โดยขนาดยาในเด็กคิดตามน้ำหนักตัวเพราะฉะนั้นขนาดยาในเด็กจึงสูงกว่าขนาดยาในผู้ใหญ่
N-acetyltransferase-2	ลดลง	ลดลง	เท่าผู้ใหญ่ (เมื่ออายุ 1-3 ปี)	การเปลี่ยนแปลงของ Sulfapyridine ลดลง ทำให้เกิดพิษจากยาใน Neonate, Infant เช่น คลื่นไส้ ปวดศีรษะ และ ปวดท้อง
Methyltransferase	เพิ่มขึ้น (สูงกว่า 50 % ของค่าในผู้ใหญ่)	เท่าผู้ใหญ่	เท่าผู้ใหญ่	--
Glucuronosyltransferase	ลดลง	เท่าผู้ใหญ่ (เมื่ออายุ 6-18 เดือน)	เท่าผู้ใหญ่	สัดส่วนของ Glucuronide conjugates ต่อ Sulfate conjugates ของ ยา Paracetamol เพิ่มขึ้นตามอายุ

ตารางที่ 1 : ปัจจัยทางสรีรวิทยาที่มีผลต่อเภสัชจลนศาสตร์ในเด็กช่วงอายุต่างๆเทียบกับผู้ใหญ่ (2) (ต่อ)

ค่าปัจจัยทางสรีรวิทยาที่มีผลต่อ	Neonate	Infant	Child	Description
การเปลี่ยนแปลงสภาพยา				
Sulfotransferase	ลดลง (10-20 %ของค่าในผู้ใหญ่)	เพิ่มขึ้น	เพิ่มขึ้น	-
การกำจัดทางไต				
Glomerular filtration	ลดลง	เท่าผู้ใหญ่	เท่าผู้ใหญ่	ค่าครึ่งชีวิตของ Penicillins และ Aminoglycosides เพิ่มขึ้นใน Neonate และ Infant เมื่อเทียบกับ Child และผู้ใหญ่ เนื่องจากความสามารถของไตไม่สมบูรณ์ โดยกระบวนการ Glomerular filtration, Tubular secretion, Tubular reabsorption , Renal blood flow และจะมีการพัฒนาการเต็มที่ เมื่อเด็กมีอายุ 1 ปี ดังนั้นจึงต้องทำการลดขนาดยาใน Neonate และ Infant มิฉะนั้น อาจเกิดการสะสมจนเกิดพิษได้
Tubular secretion	ลดลง	ใกล้เคียงผู้ใหญ่	ใกล้เคียงผู้ใหญ่	
Tubular reabsorption	ลดลง	ใกล้เคียงผู้ใหญ่	เท่าผู้ใหญ่	

คุณสมบัติของยาที่ต้องทำการติดตามขนาดยาในเลือด (therapeutic drug monitoring)

1. ยาที่มีระดับยาที่ให้ผลในการรักษากับระดับยาต่ำสุดที่ทำให้เกิดพิษไม่ชัดเจน
2. เป็นยาที่มีขอบเขตในการรักษา (therapeutic endpoint) เช่น ถ้าให้ยาเกินขนาดที่กำหนด อาจก่อให้เกิด seizure, renal failure เป็นต้น
3. ยาที่ระดับยาในเลือดสามารถใช้คาดการณ์ผลในการรักษาได้ เช่น ยาด้านการแข็งตัวของเลือด เป็นต้น
4. ยาที่มีระดับยาต่ำสุดที่มีผลในการรักษา (minimum therapeutic level) ใกล้เคียงกับระดับยาต่ำสุดที่ก่อให้เกิดพิษ (minimum toxic level) คือ มีดัชนีในการรักษาแคบ (narrow therapeutic index) คือ อยู่ในช่วงระหว่าง 2-3

$$\text{therapeutic index} = \frac{\text{minimum toxic level}}{\text{minimum therapeutic level}}$$

5. ไม่สามารถคาดการณ์ความสัมพันธ์ของขนาดยากับผลในการรักษาได้ คือ ขนาดยาหนึ่ง อาจจะได้ผลในคนหนึ่ง แต่อาจก่อให้เกิดพิษในอีกคนหนึ่งได้
6. มีโอกาสก่อให้เกิดพิษสูง
7. ยาที่มีระยะเวลาในการใช้ยาวนาน

ยาที่ต้องทำการติดตามขนาดยาในเลือด (therapeutic drug monitoring) พบมากในกลุ่มยา ดังต่อไปนี้

1. antibiotics เช่น aminoglycosides, vancomycin, chloramphenicol
2. cardiac agent เช่น digoxin, antiarrhythmics (amiodarone, lidocaine, procainamide and quinidine)
3. antiepileptics เช่น carbamazepine, phenytoin and valproic acid
4. psychotherapeutics เช่น lithium, tricyclic antidepressants (amitriptyline, imipramine and nortriptyline)
5. อื่นๆ เช่น cyclosporine, methotrexate and theophylline เป็นต้น

วัตถุประสงค์และวิธีการวิจัย

รูปแบบการศึกษา

การศึกษานี้เป็นการศึกษาแบบรวบรวมข้อมูล (Document Research)

กลุ่มประชากรที่ศึกษา

ยาในกลุ่มที่ต้องมีการติดตามขนาดยา (therapeutic drug monitoring) และมีการขึ้นทะเบียนและมีขนาดยาในเด็กช่วงอายุ 1-12 ปี

เครื่องมือในการวิจัย

1. โปรแกรม Microsoft Excel XP
2. โปรแกรม SPSS version 13.0

การเก็บข้อมูล

คำนวณขนาดยาในผู้ป่วยเด็กจากขนาดยาในผู้ใหญ่ โดยใช้สูตรในการคำนวณ ได้แก่ Young's rule, Clark's rule, BSA (Haycock's rule), BSA (nomogram), Salisbury rule, Penna's rule โดยใช้โปรแกรม Microsoft Excel XP

เกณฑ์การคัดเลือกยาเข้าร่วมวิจัย

1. เป็นยาที่ต้องมีการติดตามขนาดยา (therapeutic drug monitoring)
2. มีการขึ้นทะเบียนในประเทศไทย โดยทำการสืบค้นจาก www.mims-online.com (7) และหนังสือ MIMS Thailand. 98th edition. 1st issue, 2005 (8)
3. มีการกำหนดขนาดยาในเด็กโดยสืบค้นข้อมูลจาก www.mims-online.com (7), หนังสือ MIMS Thailand. 98th edition. 1st issue, 2005 (8) หนังสือ Pediatric dosage handbook 10th edition (9) และหนังสือ Drug Fact and Comparison (10)

โดยยาที่เลือกมีลักษณะดังนี้

- 3.1 เป็นยาต้นแบบ (original)
- 3.2 กรณีที่ยาต้นแบบ (original) ไม่มีการกำหนดขนาดยาในเด็ก ให้พิจารณาเลือกยาเลียนแบบ (local made) ได้
4. เป็นยาในรูปแบบยารับประทานหรือยาฉีด

เกณฑ์การคัดเลือกยาออกจากการวิจัย

1. ยาที่มีรูปแบบการใช้ภายนอกหรือยาใช้เฉพาะที่
2. ยาที่ต้องคำนวณขนาดยาตามค่าพื้นที่ผิวร่างกาย (BSA)

วิธีดำเนินงาน

ตอนที่ 1 รวบรวมจำนวนและขนาดยาจากตำรา

1. ศึกษาและรวบรวมสูตรในการคำนวณขนาดยาเด็กจากขนาดยาในผู้ใหญ่ โดยสืบค้นข้อมูลจากหนังสือ วารสารทางการแพทย์ และฐานข้อมูลทางคอมพิวเตอร์
2. เลือกประเภทของยาในการเข้าร่วมงานวิจัย
3. รวบรวมขนาดยาในเด็กและขนาดยาในผู้ใหญ่ โดยสืบค้นจาก www.mims-online.com (7), หนังสือ MIMS Thailand. 98th edition. (8), หนังสือ Pediatric dosage handbook 10th edition (9) และหนังสือ Drug Fact and Comparison (10)
4. รวบรวมข้อมูลน้ำหนัก, ส่วนสูงตามเกณฑ์มาตรฐานของเด็กไทยทั้งชายและหญิงในช่วงอายุ 1-12 ปี (รูปที่ 3-8) เพื่อนำไปเป็นข้อมูลประกอบในการคำนวณ

ตอนที่ 2 คำนวณขนาดยาในเด็กจากสูตรต่างๆ

5. คำนวณขนาดยาในเด็กจากขนาดยาผู้ใหญ่ โดยใช้สูตรต่างๆ ได้แก่ Young's rule, Clark's rule, BSA (Haycock's rule), BSA (nomogram), Salisbury rule และ Penna's rule โดยใช้โปรแกรม Microsoft Excel XP

ตอนที่ 3 คำนวณความคลาดเคลื่อน

6. คำนวณความคลาดเคลื่อน (% diff.) ของขนาดยาในเด็กที่คำนวณได้จากแต่ละสูตร คำนวณเทียบกับขนาดที่ได้รับการขึ้นทะเบียนโดยใช้โปรแกรม Microsoft Excel XP ดังสมการ

$$\%diff. = \frac{(\text{ขนาดยาในเด็กที่คำนวณได้จากสูตร} - \text{ขนาดยาในเด็กจากตำรายา}) \times 100}{\text{ขนาดยาในเด็กจากตำรายา}}$$

7. คัดเลือกยาที่มีความคลาดเคลื่อนน้อยกว่าหรือเท่ากับร้อยละ 10 เพื่อศึกษาถึงความ เป็นไปได้ของความสัมพันธ์ระหว่างสูตรคำนวณต่างๆ กับตัวแปรทางเภสัชจลนศาสตร์ (pharmacokinetics) ได้แก่ ค่าการเอื้อประโยชน์ทางชีวภาพของยา (bioavailability) ปริมาตรการ กระจาย (volume of distribution) ร้อยละการจับตัวของโปรตีน (%protein binding) ค่าครึ่งชีวิต (half life) และการกำจัดของยาออกจากร่างกาย (clearance)

ตอนที่ 4 ประเมินความสัมพันธ์ของตัวแปรทางเภสัชจลนศาสตร์กับสูตร คำนวณ

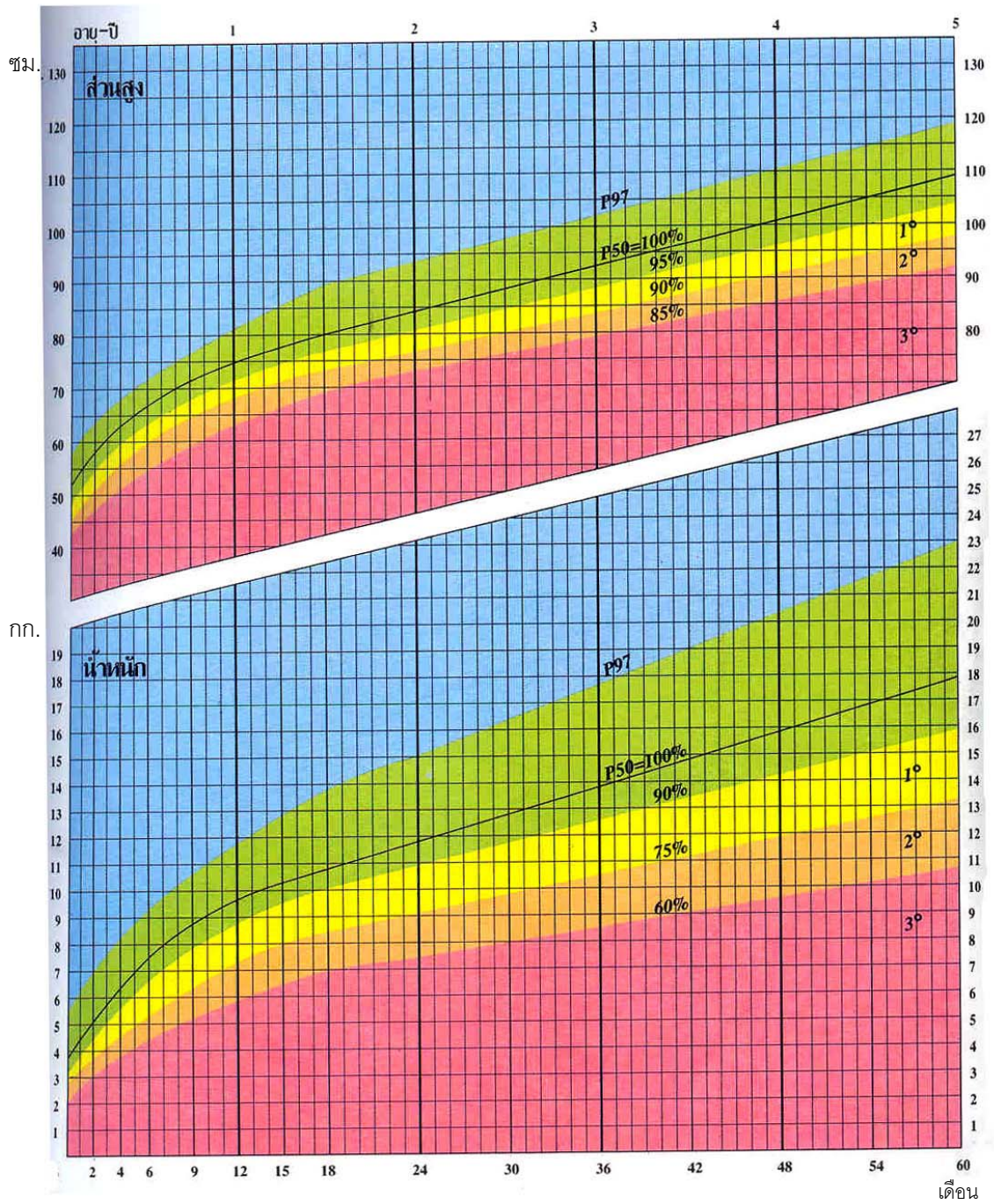
8. รวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับตัวแปรทางเภสัชจลนศาสตร์ (pharmacokinetics) ได้แก่ bioavailability, volume of distribution, protein binding, half life และ clearance ของยาที่มี ความคลาดเคลื่อนน้อยกว่าร้อยละ 10

9. ประเมินความเป็นไปได้ของความสัมพันธระหว่างสูตรคำนวณต่างๆ กับตัวแปรทาง เภสัชจลนศาสตร์ โดยใช้โปรแกรม SPSS version 13.0

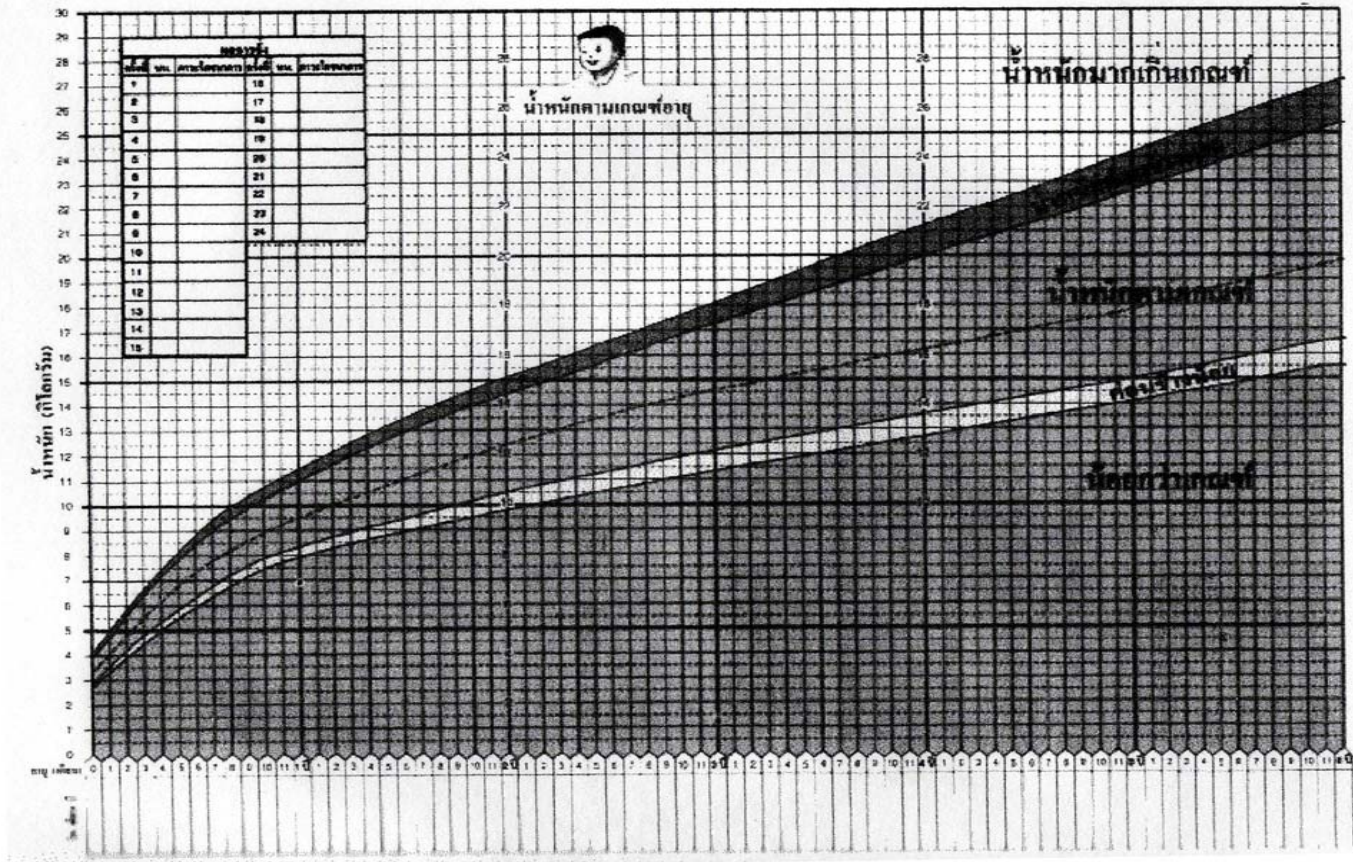
9.1 ประเมินการกระจายของข้อมูลโดยใช้ Kolmogorov-Smirnov test

9.2 ประเมินความแตกต่างของข้อมูลโดยใช้ Kruskal-Wallis test

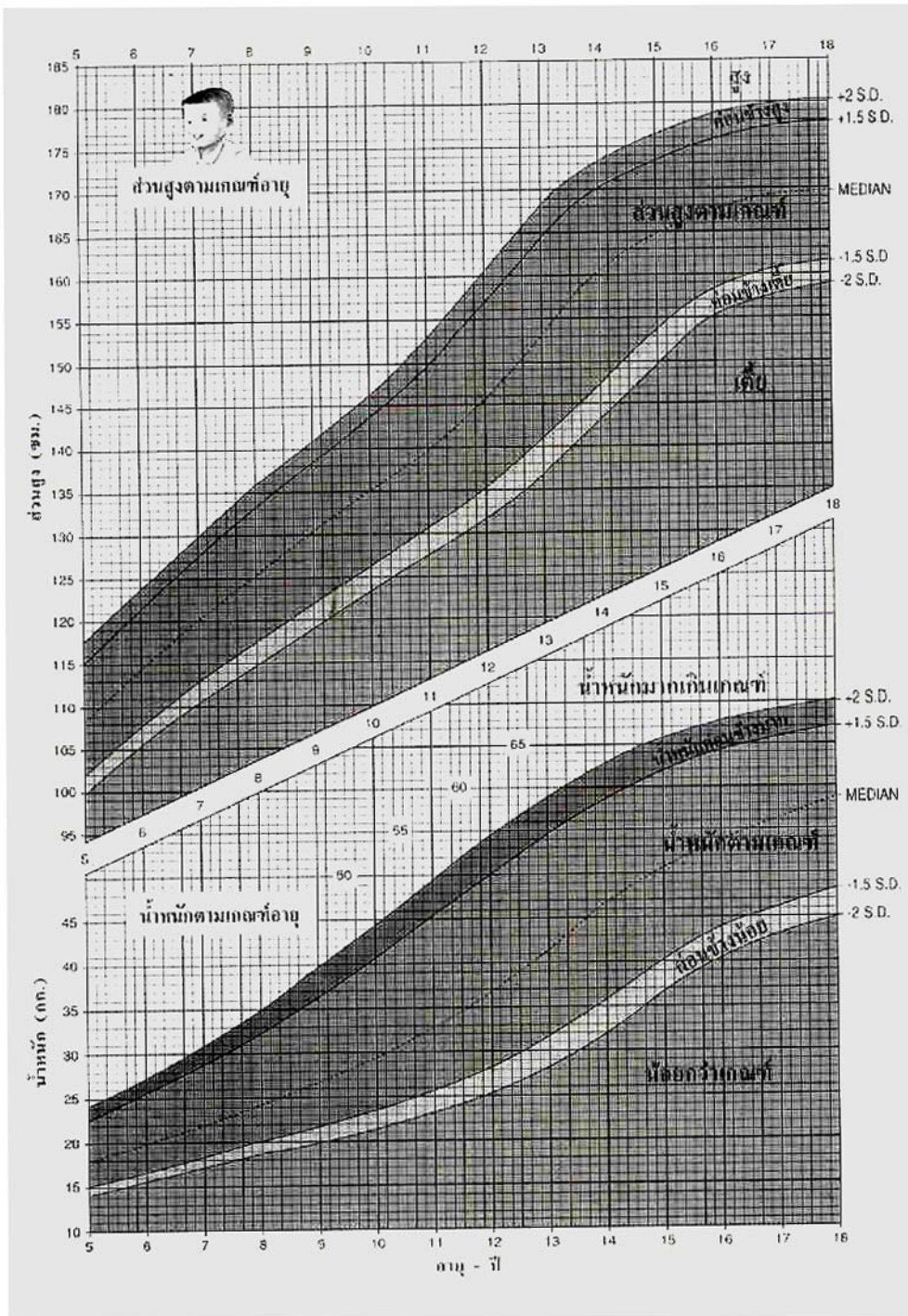
10. สรุปและวิจารณ์ผลความคลาดเคลื่อนในแต่ละสูตรคำนวณและความเป็นไปได้ของ ความสัมพันธ์ระหว่างสูตรคำนวณกับตัวแปรทางเภสัชจลนศาสตร์



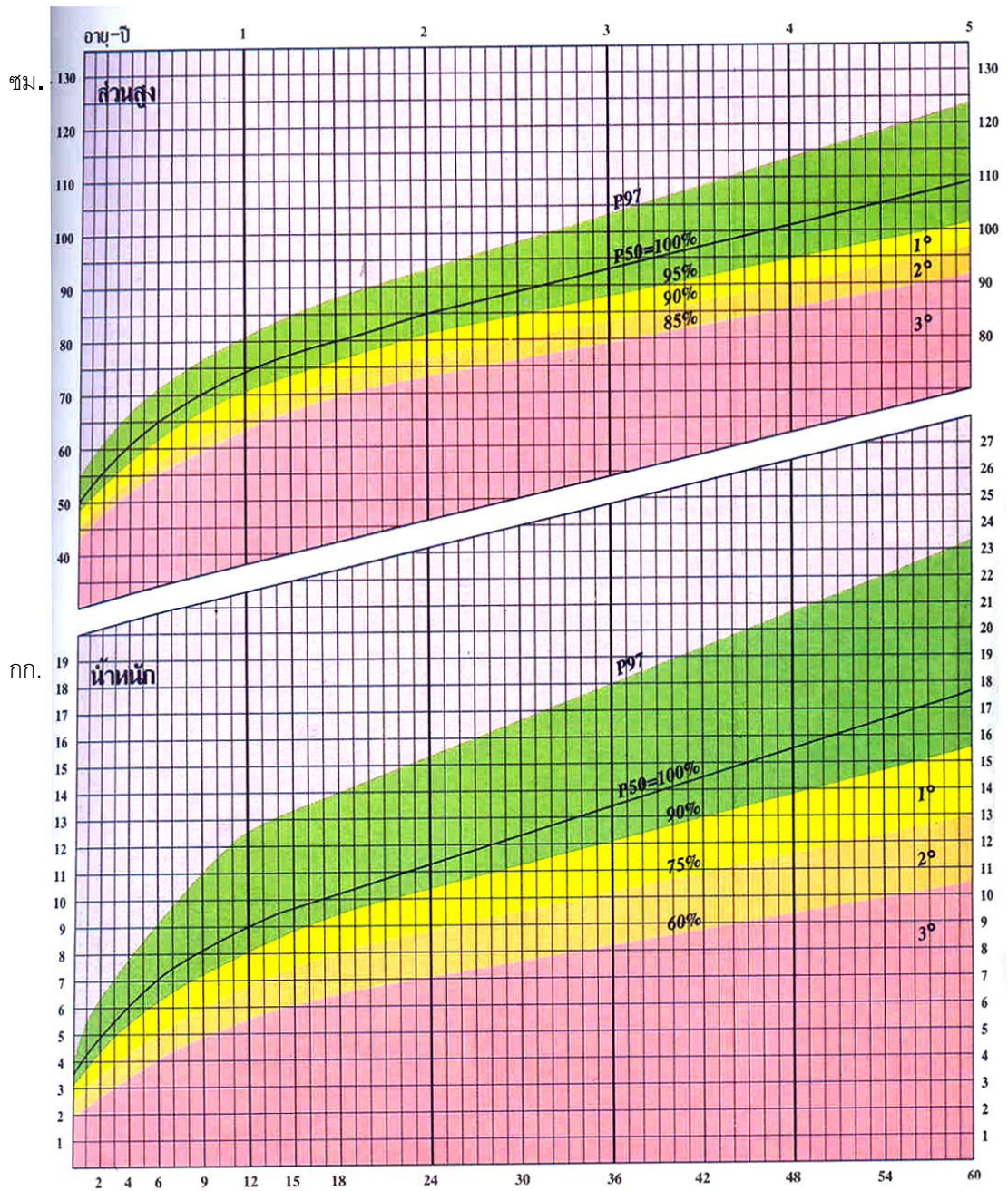
รูปที่ 3: การเจริญเติบโตของเด็กชายตามอายุและสถานะโภชนาการ (11)



รูปที่ 4: กราฟแสดงน้ำหนักตามเกณฑ์อายุของเพศชายตั้งแต่แรกเกิดถึง 6 ปี (2)

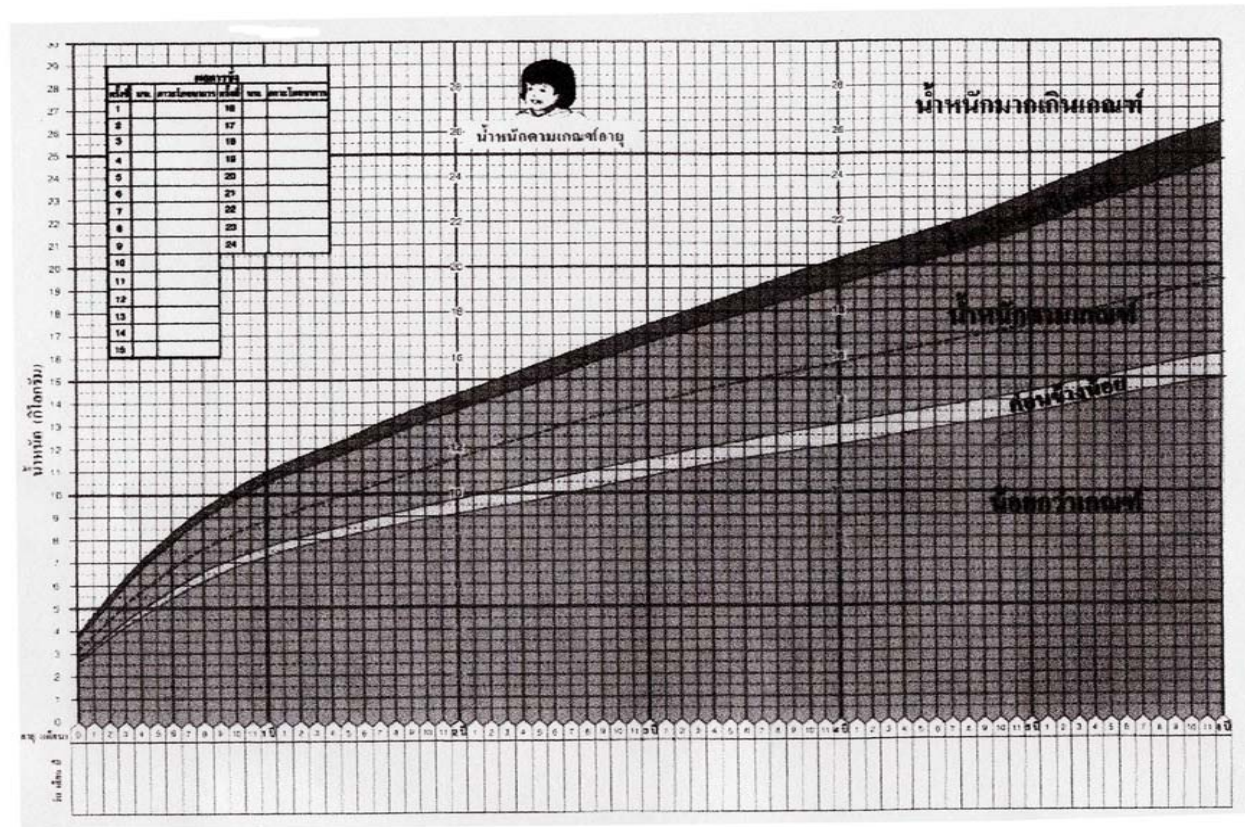


รูปที่ 5: กราฟแสดงเกณฑ์อ้างอิงการเจริญเติบโตของเพศชายอายุ 5-18 ปี (2)

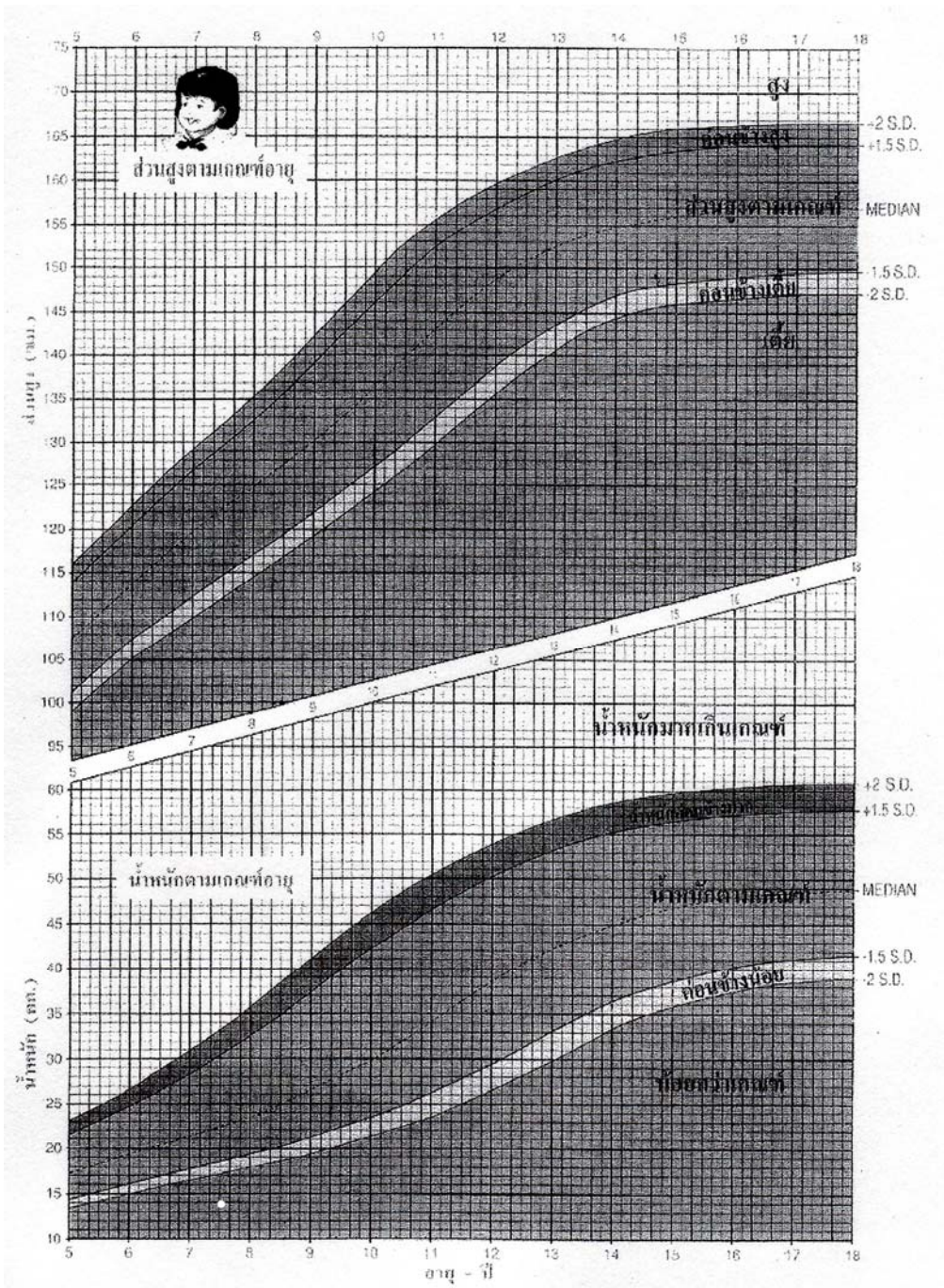


เดือน

รูปที่ 6: การเจริญเติบโตของเด็กหญิงตามอายุและสภาวะโภชนาการ (11)



รูปที่ 7: กราฟแสดงน้ำหนักตามเกณฑ์อายุของเพศหญิงตั้งแต่แรกเกิดถึง 6 ปี (2)



รูปที่ 8: กราฟแสดงเกณฑ์อ้างอิงการเจริญเติบโตของเพศหญิงอายุ 5-18 ปี (2)

ผลการศึกษา

ผลการศึกษามีการนำเสนอแยกเป็น 4 ตอน คือ

ตอนที่ 1 จำนวนและขนาดตัวอย่างยาที่รวบรวมจากตำรา

ตอนที่ 2 ขนาดยาที่คำนวณได้จากสูตรต่างๆ

ตอนที่ 3 ความคลาดเคลื่อนจากสูตรต่างๆ

ตอนที่ 4 การประเมินความสัมพันธ์ของตัวแปรทางเภสัชจลนศาสตร์กับสูตรที่ใช้ในการคำนวณ

ตอนที่ 1 จำนวนและขนาดตัวอย่างยาที่รวบรวมจากตำรา

จำนวนยาที่รวบรวมได้จากยาในกลุ่มที่ต้องมีการติดตามขนาดยา (therapeutic drug monitoring) โดยทำการสืบค้นจากตำราต่างๆ (ตารางที่ 2) พบว่ามียาที่ผ่านตามเกณฑ์การคัดเลือกทั้งหมด 26 ชนิด (ตารางที่ 3)

ตารางที่ 2 : แหล่งที่มาของยาที่ต้องมีการติดตามขนาดยา (therapeutic drug monitoring)

แหล่งที่มา	ผลการสืบค้น	ยาที่ทำการศึกษา
TDM Therapeutic Drug Monitoring (12)	Antibiotics: Gentamicin, Amikacin, Tobramycin	Antibiotics: Gentamicin, Amikacin
	Antiarrhythmics: Amiodarone, Lidocaine, Procainamide, Quinidine	Antiarrhythmics: Amiodarone, Lidocaine

ตารางที่ 2 : แหล่งที่มาของยาที่ต้องมีการติดตามขนาดยา (therapeutic drug monitoring) (ต่อ)

แหล่งที่มา	ผลการสืบค้น	ยาที่ทำการศึกษา
TDM Therapeutic Drug Monitoring (12) (ต่อ)	Antiepileptics: Phenytoin, Phenobarbital, Carbamazepine, Valproic acid, Gabapentin, Lamotrigine, Primidone, Ethosuximide, Felbamate	Antiepileptics: Phenytoin, Phenobarbital, Carbamazepine, Valproic acid, Gabapentin, Lamotrigine
	Chloramphenicol	
	TCAs: Doxepin, Amitriptyline HCl, Imipramine, Clomipramine, Nortriptyline, Trimipramine, Desipramine	TCAs: Amitriptyline HCl, Imipramine, Clomipramine, Nortriptyline
	Other Cyclic Agents: Bupropion, Maprotiline, Trazodone, Venlafaxine	Other Cyclic Agents: Trazodone HCl
	SSRI: Fluoxetine, Setraline HCl, Fluvoxamine HCl	SSRI: Fluoxetine, Setraline HCl, Fluvoxamine HCl
	Cyclosporin	Cyclosporin
	Digoxin	Digoxin
	Lithium	Lithium
	Methotrexate	Methotrexate
	Theophylline	Theophylline
Vancomycin	Vancomycin HCl	

ตารางที่ 2 : แหล่งที่มาของยาที่ต้องมีการติดตามขนาดยา (therapeutic drug monitoring) (ต่อ)

แหล่งที่มา	ผลการสืบค้น	ยาที่ทำการศึกษา
Monitoring Medication with Narrow Therapeutic Index at UK Hospital (13)	Antibiotics: Gentamicin, Amikacin, Tobramycin	Antibiotics: Gentamicin, Amikacin
	Antiarrhythmics: Lidocaine, Procainamide, Quinidine	Antiarrhythmics: Lidocaine
	Antiepileptics: Carbamazepine, Phenobarbital, Phenytoin, Primidone, Valproic acid	Antiepileptics: Carbamazepine, Phenobarbital, Phenytoin, Valproic acid
	Cyclosporin	Cyclosporin
	Digoxin	Digoxin
	Lithium	Lithium
	Tacrolimus	
	Theophylline	Theophylline
	Vancomycin	Vancomycin
	Warfarin	Warfarin

ตารางที่ 3: ขนาดยาในเด็กและขนาดยาในผู้ใหญ่ของ therapeutic drug monitoring

Drug	Trade name	Manufacturer	Indication	Administration	Dosage
1. Gentamicin	Gentamicin Injection Meiji amp	Meiji	Infections due to susceptible organisms eg septicaemia, resp tract infections, UTI. Septicemia, UTI,GIT & resp tract infections, gonorrhea	I.M./I.V.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Children: 6-7.5 mg/kg/day in 3 divided doses. ▪ Adults: 3 mg/kg/day in 3 divided doses.
2. Amikacin	Amikacin Injection Meiji amp	Meiji	Infections due to susceptible strains of gm-ve & gm+ve bacteria. Resp & urinary tract, intra-abdominal, gynecological bacterial septicemia, bone & joint, skin & skin structure infections	I.M.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Children and Adults: 15 mg/kg body wt daily in divided doses 8-12 hr
3. Lidocaine	-	-	*Local anesthetic	Injection	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Children and Adults: maximum dose: 4.5 mg/kg/dose

ตารางที่ 3: ขนาดยาในเด็กและขนาดยาในผู้ใหญ่ของ therapeutic drug monitoring (ต่อ)

Drug	Trade name	Manufacturer	Indication	Administration	Dosage
4. Amiodarone	-	-	*Cardiac arrest due to pulses ventricular tachycardia or ventricular fibrillation *Arrhythmia	I.V. I.V. bolus or I.O. Oral I.V.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Children: 5 mg/kg ▪ Adults: initial; 300 mg ▪ Children: loading dose; 10-15 mg/kg/day in 1-2 divided dose/day; dosage should then be reduced to 5 mg/kg/day ▪ Adults: loading dose; 800-1,600 mg/kg divided in 1-2 doses/day for 1-3 weeks: maintenance dose: 400 mg/day ▪ Children: limited data is available some studies used loading dose 5mg/kg ▪ Adults: loading dose; ~ 1000 mg
5. Phenytoin	Dilantin cap	Pfizer	Control of tonic-clonic (grand mal) & complex partial seizures	Oral	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Children: 5 mg/kg/day in 2-3 divided doses. Max: 300 mg/day

ตารางที่ 3: ขนาดยาในเด็กและขนาดยาในผู้ใหญ่ของ therapeutic drug monitoring (ต่อ)

Drug	Trade name	Manufacturer	Indication	Administration	Dosage
5. Phenytoin (ต่อ)	Dilantin cap	Pfizer	Control of tonic-clonic (grand mal) & complex partial seizures	Oral	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Adults: Initial 100 mg tid. Max: 600 mg/day. Once established seizure control, 300 mg once daily. Loading dose for rapid steady-state serum levels: 1g in 3 divided doses at 2 hr intervals. ▪ Children: 5 mg/kg/day in 2-3 divided doses. Max: 300 mg/day. ▪ Adults: Initially 100 mg tid. Max: 600 mg/day. ▪ Children: loading dose; 15-20 mg/kg; rate \leq1-3 mg/kg/min ▪ Adults: loading dose; 10-15 mg/kg; rate \leq50 mg/min
	Dilantin infatab	Pfizer	Control of tonic-clonic (grand mal) & complex partial seizures	Oral	
	Dilantin vial	Pfizer	Status Epilepticus	I.V.	
6. Phenobarbital	Gardenal Sodium amp	Aventis	Control of seizures in epilepsy & similar conditions	I.M.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Children: 15 mg/kg ▪ Adults: 200 mg
7. Carbamazepine	Tegetrol	Novartis	Epilepsy	Oral	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Children: 10-20 mg/kg daily, ie 1-5 yr: 200-400 mg daily; 6-10 yr: 400-600 mg daily; 11-15 yr: 600-1000 mg daily ▪ Adults: start with 100-200 mg/day slowly raising the dosage until and optimum response is achieved

ตารางที่ 3: ขนาดยาในเด็กและขนาดยาในผู้ใหญ่ของ therapeutic drug monitoring (ต่อ)

Drug	Trade name	Manufacturer	Indication	Administration	Dosage
8. Valproic acid	Depakine/ Depakine Chrono	Sanofi- Synthelabo	Epilepsy	Oral	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Children: 30 mg/kg/day ▪ Adults: 20-30 mg/kg/day
9. Gabapentin	Neurontin	Pfizer	Epilepsy	Oral	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Children 3-<5 yr: 40 mg/kg/day. Given in equally divided doses (tid). ▪ Children 3-12 yr: Initially 10-15 mg/kg/day Effective dose: \geq 5 yr: 25-35 mg/kg/day ▪ Adults and Children > 12 yr: 900-3,600 mg/day. May be initiated w/ 300 mg tid on day 1 or w/ 3-day titration by giving 300 mg on day 1, 300 mg bid on day 2, 300 mg tid on day 3
10. Lamotrigine	Lamictal tab (Anticonvulsants)	GlaxoSmithKline	partial seizures & generalized tonic-clonic seizures	Oral	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Children 2-12 yr w/o Na valproate: Initial; 2 mg/kg body wt/day in 2 divided doses for 2 wk: ▪ Maintenance: 5-15 mg/kg/day in 2 divided doses ▪ Adults: w/o Na valproate: Initial; 50 mg once daily for 2 wk then 100 mg/day in 2 divided doses for 2 wk. Maintenance: 200-400 mg/day in 2 divided doses

ตารางที่ 3: ขนาดยาในเด็กและขนาดยาในผู้ใหญ่ของ therapeutic drug monitoring (ต่อ)

Drug	Trade name	Manufacturer	Indication	Administration	Dosage
10. Lamotrigine (ต่อ)	Lamictal tab (Anticonvulsants)	GlaxoSmithKline	partial seizures & generalized tonic-clonic seizures	Oral	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Children 2-12 y w/ Na valproate: Initial; 0.2 mg/kg body wt/day once a day for 2 wk, followed by 0.5 mg/kg/day once a day for 2 wk Maintenance: 1-5 mg/kg/day given in single or 2 divided doses. ▪ Adults: w/ Na valproate: Initial: 25 mg every alternate day for 2 wk, then 25 mg once daily for 2 wk. Maintenance: 100-200 mg/day given in single or 2 divided doses
11. Amitriptyline HCl	Tryptanol	MSD	Depression * Chronic pain	Oral Oral	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Children ≤ 6 yr: 10 mg hs ▪ Children: 6-10 yr; 10-20 mg/day ▪ Children: 11-16 yr; 25-50 mg/day ▪ Adults: Out patient; 75 mg/day in divided doses Hospitalized patient: 50-100 mg/day; Max: 300 mg/day ▪ Children: Initial; 0.1 mg/kg/day given in 3 divided doses: Maintenance: over 2-3 wk to 0.5-2mg/kg hs ▪ Adults: 30-100 mg/day ,increase up to 300mg/day

ตารางที่ 3: ขนาดยาในเด็กและขนาดยาในผู้ใหญ่ของ therapeutic drug monitoring (ต่อ)

Drug	Trade name	Manufacturer	Indication	Administration	Dosage
12. Imipramine	Topramine tab	Condrugs	Depression Nocturnal enuresis	Oral Oral	<ul style="list-style-type: none"> ▪ *Children: initial; 1.5 mg/kg/day increases of 1 mg/kg q 3-4 days (maximum 5 mg/kg/day) ▪ Adults: Initial; 25-75 mg daily in divided doses ▪ Children ≥ 6 yr: 25-50 mg 1/2 hr before bedtime ▪ *Adults: 25 mg 3-4 times/day
13. Clomipramine HCl	-	-	**Obsessive compulsive disorder	Oral	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Children: initial; 25 mg OD ▪ Adults: initial; 25 mg OD
14. Nortriptyline	Nortyline tab	Condrugs	Depression *Nocturnal enuresis	Oral Oral	<ul style="list-style-type: none"> ▪ *Children; 6-12 yr: 10-20 mg/day in 3-4 divided dose ▪ Adults: 10-25 mg bid-tid ▪ Children 6-7 yr (20-25 kg): 10 mg/day ▪ Children 8-11 yr (25-35 kg): 10-20 mg/day ▪ Children >11 yr (35-54 kg): 25-35 mg/day ▪ Adults: 25 mg 3-4 times/day
15. Trazodone HCl	Trazo tab	Medifive	Depressions	Oral	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Children: 6-18 yr; Initially; 1.5-2 mg/kg/day in divided doses increase gradually q 3-4 days (maximum 6 mg/kg/day in 3 divided doses) ▪ Adults: Initially; 50-150 mg daily in divided doses. Usually 150-400 mg daily.

ตารางที่ 3: ขนาดยาในเด็กและขนาดยาในผู้ใหญ่ของ therapeutic drug monitoring (ต่อ)

Drug	Trade name	Manufacturer	Indication	Administration	Dosage
16. Fluoxetine HCl	Prozac 20 cap	Eli Lilly	Depression w/ or w/o associated anxiety Obsessive compulsive disorder	Oral Oral	<ul style="list-style-type: none"> ▪ *Children: 8-18 yr; 10-20 mg/day ▪ Adults: 20 mg/day; Max: 80 mg/day in divided dose ▪ *Children: 7-18 yr; lower weight children 10 mg/kg, usual 20-30 mg/kg ▪ Adults: 20 mg/day. Max: 80 mg/day in divided dose
17. Sertraline HCl	Zoloft film-coated tab	Pfizer	Depression Obsessive compulsive disorder	Oral Oral	<ul style="list-style-type: none"> ▪ *Children: 6-12 yr Initial; 25 mg OD ▪ Adults: 50 mg/day ▪ *Children: 6-12 yr Initial; 25 mg OD ▪ Adults: 50 mg/day
18. Fluvoxamine maleate	-	-	**Obsessive compulsive disorder	Oral	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Children: 8-17 yr; starting dose 25 mg hs increase 25 mg q 4-7 days max 200 mg/day ▪ Adults: starting dose 50 mg hs increase 50 mg q 4-7 days max 300 mg/day

ตารางที่ 3: ขนาดยาในเด็กและขนาดยาในผู้ใหญ่ของ therapeutic drug monitoring (ต่อ)

Drug	Trade name	Manufacturer	Indication	Administration	Dosage
19. Cyclosporin	Gengraf solution	Abbott	Renal transplant	Oral	▪ Children and Adults: 9±3 mg/kg/day daily dose divided into 2 equal doses
			Liver transplant	Oral	▪ Children and Adults: 8±4 mg/kg/day daily dose divided into 2 equal doses
			Heart transplant	Oral	▪ Children and Adults: 7±3 mg/kg/day daily dose divide into 2 equal doses
			RA	Oral	▪ Children and Adults: Initially 2.5 mg/kg/day bid. May be increased by 0.5-0.75 mg/kg/day after 8 wk & again after 12 wk. Max: 4 mg/kg/day
			Psoriasis	Oral	▪ Children and Adults: Initially 2.5 mg/kg/day bid. May be increased to 0.5 mg/kg/day. Max: 4 mg/kg/day.
	Gengraf cap	Abbott	Renal transplant	Oral	▪ Children and Adults: 9±3 mg/kg/day daily dose divided into 2 equal doses
			Liver transplant	Oral	▪ Children and Adults: 8±4 mg/kg/day daily dose divided into 2 equal doses
			Heart transplant	Oral	▪ Children and Adults: 7±3 mg/kg/day daily dose divided into 2 equal doses

ตารางที่ 3: ขนาดยาในเด็กและขนาดยาในผู้ใหญ่ของ therapeutic drug monitoring (ต่อ)

Drug	Trade name	Manufacturer	Indication	Administration	Dosage
19. Cyclosporin (ต่อ)	Gengraf cap	Abbott	RA	Oral	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Children and Adults: Initially; 2.5 mg/kg/day bid. May be increased by 0.5-0.75 mg/kg/day after 8 wk and again after 12 wk. Max: 4 mg/kg/day
			Psoriasis	Oral	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Children and Adults: Initially 2.5 mg/kg/day bid. increased to 0.5 mg/kg/day Max: 4 mg/kg/day
20. Digoxin	Lanoxin amp	GlaxoSmithKline	CHF, atrial fibrillation &/or flutter, supraventricular tachycardia	I.V.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Rapid digitalization: Children >10 yr and Adults; 0.75-1.5 mg as single dose ▪ Slow digitalization; Children \leq10 yr: Initially 0.01-0.02 mg/kg body wt 6 hr Maintenance: 0.01-0.02 mg/kg body wt daily Children >10 yr and Adults: 0.5-0.75 mg daily for approx 1 wk. Maintenance: 0.25-0.5 mg daily
	Lanoxin elixir	GlaxoSmithKline	CHF, atrial fibrillation &/or flutter, supraventricular tachycardia	Oral	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Rapid oral digitalization: Children >10 yr and Adults; 0.75-1.5 mg as single dose ▪ Slow oral digitalization: Children \leq10 yr; Initially 0.01-0.02 mg/kg body wt 6 hr Maintenance: 0.01-0.02 mg/kg body wt daily

ตารางที่ 3: ขนาดยาในเด็กและขนาดยาในผู้ใหญ่ของ therapeutic drug monitoring (ต่อ)

Drug	Trade name	Manufacturer	Indication	Administration	Dosage
20. Digoxin (ต่อ)	Lanoxin elixir	GlaxoSmithKline	CHF, atrial fibrillation &/or flutter, supraventricular tachycardia	Oral	Children >10 yr and Adults: 0.5-0.75 mg daily for approx 1 wk Maintenance: 0.25-0.5 mg daily.
	Lanoxin PG tab	GlaxoSmithKline	CHF, atrial fibrillation &/or flutter, supraventricular tachycardia	Oral	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Rapid oral digitalization: Children >10 yr and Adults; 0.75-1.5 mg as single dose ▪ Slow oral digitalization: Children <10 yr; Initially 10-20 mcg/kg body wt 6 hr Maintenance: 10-20 mcg/kg body wt daily Children >10 yr and Adults: 500-750 mcg daily for approx 1 wk: Maintenance: 250-500 mcg daily.
21. Lithium carbonate	Limed cap	Medifive	Manic episodes of manic depressive illness	Oral	<ul style="list-style-type: none"> ▪ *Children: 15-60 mg/kg/day in 3-4 divided doses ▪ Adults: Prophylaxis; 0.4-1.2 g daily in divided doses. Treatment 1.5-2 g daily for 1st 5-7 days.

ตารางที่ 3: ขนาดยาในเด็กและขนาดยาในผู้ใหญ่ของ therapeutic drug monitoring (ต่อ)

Drug	Trade name	Manufacturer	Indication	Administration	Dosage
22. Methotrexate	Emthexate tab	Pharma chemie/Teva	Meningeal leukaemia	Intrathecal	<ul style="list-style-type: none"> ▪ *Children ≥ 1 yr: 8 mg at 2-5 day ▪ *Children ≥ 2 yr: 10 mg at 2-5 day ▪ *Children ≥ 3 yr: 12 mg at 2-5 day ▪ *Adults: 0.2-0.5 mg/kg at 2-5 day
	Emthexate vial	Pharma chemie/Teva	Meningeal leukaemia	Intrathecal	
23. Methotrexate Na	Methotrexate Lederle tab	Wyeth	RA	Oral	<ul style="list-style-type: none"> ▪ *Children: 5-15 mg/m²/wk as a single dose or in 3 divided dose q 12 hr ▪ Adults: 7.5-20 mg once wkly. Divided into 2.5-5 mg 12 hr for 3 doses
24. Theophylline anhydrous	Franol tab	Sanofi-Synthelabo	Bronchial asthma & for reversible bronchospasm that may occur in association w/ bronchitis & emphysema (COPD)	Oral	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Children 7-12 yr: 1/2 tab. To be taken tid-qid. ▪ Adults: 1 tab (125 mg/tab)

ตารางที่ 3: ขนาดยาในเด็กและขนาดยาในผู้ใหญ่ของ therapeutic drug monitoring (ต่อ)

Drug	Trade name	Manufacturer	Indication	Administration	Dosage
25. Vancomycin HCl	Vancomycin HCl Abbott vial	Abbott	Treatment of infections caused by MRSA & staphylococcal infections in penicillin-allergic patient	I.V.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ *Children: 40 mg/kg body wt/day in divided doses over a period of 60 min ▪ Adults: 500 mg 6 hrly or 1 g 12 hrly over a period of 60 min
26. Warfarin Na	Orfarin tab	Orion	Coronary occlusion, deep vein thrombosis, pulmonary embolism, peripheral vascular thromboembolic states.	Oral	<ul style="list-style-type: none"> ▪ *Children: Initial dose; 0.2 mg/kg (Max=10 mg) Maintenance dose: required a mean of 0.8 mg/kg/day (range 0.03-0.17 mg/kg/day) ▪ Adults: Initial; 5-10 mg daily Maintenance dose: ranges from 2-10 mg/day <p>*Both Children and Adults have to maintain INR between 2-3 then adjust dose according to result of INR</p>

ตารางที่ 3: ขนาดยาในเด็กและขนาดยาในผู้ใหญ่ของ therapeutic drug monitoring (ต่อ)

Drug	Trade name	Manufacturer	Indication	Administration	Dosage
26. Warfarin Na (ต่อ)	Orfarin tab	Orion	Coronary occlusion, deep vein thrombosis, pulmonary embolism, peripheral vascular thromboembolic states.	Oral	<p>Loading dose for days 2-4:</p> <p>if INR is 1.1-1.3 repeat the initial loading dose</p> <p>if INR is 1.4-1.9 give 50% of initial loading dose</p> <p>if INR is 2-3 give 50% of initial loading dose</p> <p>if INR is 3.1-3.5 give 25% of initial loading dose</p> <p>if INR is 3.5 hold the drug until INR <3.5 then restart at 50% less than the previous dose</p> <p>Maintenance dose for day 5 of therapy and beyond:</p> <p>if INR is 1.1-1.4 increase dose by 20% of previous dose</p> <p>if INR is 1.5-1.9 increase dose by 10% of previous dose</p> <p>if INR is 2-3 do not change the dose</p> <p>if INR is 3.1-3.5 decrease dose by 10% of previous dose</p> <p>if INR is >3.5 hold the drug and check INR daily until INR <3.5 then restart at 20 % of previous dose</p>

Reference จาก www.mims-online.com และ MIMS Thailand

* Reference จาก Pediatric dosage handbook 10th edition

** Reference จาก Drug Fact and Comparison

ภายหลังการรวบรวมขนาดยาตามข้อบ่งใช้ (Indication), รูปแบบ (Dosage form) หรือวิธีการให้ยา (Route of administration) ที่แตกต่างกันแล้วมีจำนวนตัวอย่างรวมทั้งสิ้น 78 ตัวอย่าง (ตารางที่ 4)

ตอนที่ 2 ขนาดยาที่คำนวณได้จากสูตรต่างๆ

ขนาดยาที่คำนวณได้จาก Young's rule, Clark's rule, BSA (Haycock's rule), BSA (nomogram), Salisbury rule และ Penna's rule มีความแตกต่างจากขนาดยามาตรฐาน (ตารางที่ 4-6)

ตอนที่ 3 ความคลาดเคลื่อนจากสูตรต่างๆ

การคำนวณความคลาดเคลื่อนทำโดยเปรียบเทียบระหว่างขนาดยาที่คำนวณได้กับขนาดยามาตรฐานในแต่ละสูตรคำนวณ พบว่าขนาดยาที่คำนวณได้จากสูตรต่างๆ มีความคลาดเคลื่อนที่แตกต่างกัน (ตารางที่ 7-9)

ตารางที่ 4: ขนาดยาในเด็กที่คำนวณได้จากสูตร Young's rule และ Clark's rule

Drug	Trade name	Indication	Adminis- tration	Adult Dosage	Child Dosage	Young's rule	Clark's rule	
							Boy	Girl
1. Gentamicin	Gentamicin Injection Meiji amp	Infections due to susceptible organisms	I.M.	3 mg/kg/day	6-7.5 mg/kg/day	0.23 – 1.5 mg/kg/day	0.41-1.59 mg/kg/day	0.39-1.67 mg/kg/day
2. Gentamicin	Gentamicin Injection Meiji amp	Infections due to susceptible organisms	I.V.	3 mg/kg/day	6-7.5 mg/kg/day	0.23 – 1.5 mg/kg/day	0.41-1.59 mg/kg/day	0.39-1.67 mg/kg/day
3. Amikacin	Amikacin Injection Meiji amp	Infections due to susceptible strains of gm-ve & gm+ve bacteria.	I.M.	15 mg/kg/day	15 mg/kg/day	1.15 - 7.5 mg/kg/day	2.04-7.93 mg/kg/day	1.93-8.36 mg/kg/day
4. Lidocaine	-	*Local anesthetic	Injection	Max: 4.5 mg/kg/dose	Max: 4.5 mg/kg/dose	Max: 2.25 mg/kg/dose	Max: 2.38 mg/kg/dose	Max: 2.51 mg/kg/dose
5. Amiodarone	-	*Cardiac arrest due to pulses ventricular tachycardia or ventricular fibrillation	I.V., I.V. bolus	300 mg	Boy: 47.5-185 mg Girl: 45-195 mg	23.08-150 mg	40.71-158.57 mg	38.57-167.15 mg
6. Amiodarone	-	*Cardiac arrest due to pulses V.T. or V.F.	I.O.	300 mg	Boy: 47.5-185 mg Girl: 45-195 mg	23.08-150 mg	40.71-158.57 mg	38.57-167.15 mg

ตารางที่ 4: ขนาดยาในเด็กที่คำนวณได้จากสูตร Young's rule และ Clark's rule (ต่อ)

Drug	Trade name	Indication	Adminis- tration	Adult Dosage	Child Dosage	Young's rule	Clark's rule	
							Boy	Girl
7. Amiodarone	-	*Arrhythmia	Oral (loading dose)	800-1600 mg/day	Boy: 95-555 mg/day Girl: 90-585 mg/day	61.54-800 mg/day	108.57-845.71 mg/day	102.86-891.43 mg/day
8. Amiodarone	-	*Arrhythmia	Oral (maintenance dose)	400 mg/day	Boy: 47.5-185 mg/day Girl: 45-195 mg/day	30.77-200 mg/day	54.29-211.43 mg/day	51.43-222.86 mg/day
9. Amiodarone	-	*Arrhythmia	I.V. (loading dose)	1000 mg	Boy: 47.5-185 mg/day Girl: 45-195 mg/day	76.92-500 mg	135.71-528.57 mg	128.57-557.14 mg
10. Phenytoin	Dilantin cap	Control of tonic- clonic (grand mal) & complex partial seizures	Oral	300 mg/day Max: 600 mg/day	Boy: 47.5-185 mg/day Girl: 45-195 mg/day Max:300 mg/day	23.08-150 mg/day Max: 300 mg/day	40.71-158.57 mg/day Max: 317.14 mg/day	38.57-167.14 mg/day Max:334.29 mg/day

ตารางที่ 4: ขนาดยาในเด็กที่คำนวณได้จากสูตร Young's rule และ Clark's rule (ต่อ)

Drug	Trade name	Indication	Adminis- tration	Adult Dosage	Child Dosage	Young's rule	Clark's rule	
							Boy	Girl
11. Phenytoin	Dilantin (infatab)	Control of tonic-clonic (grand mal) & complex partial seizures	Oral (initial dose)	300 mg/day Max: 600 mg/day	Boy: 47.5-185 mg/day Girl: 45-195 mg/day Max: 300 mg/day	23.08-150 mg/day Max: 300 mg/day	40.71-158.57 mg/day Max: 317.14 mg/day	38.57-167.14 mg/day Max:334.29 mg/day
12. Phenytoin	Dilantin vial	Status Epilepticus	I.V. (loading dose)	10-15 mg/kg	15-20 mg/kg	0.77-7.5 mg/kg	1.36-7.93 mg/kg	1.29-8.36 mg/kg
13. Phenobarbital	Gardenal Sodium amp	Control of seizures in epilepsy & similar conditions	I.M.	200 mg	Boy: 142.5-555 mg Girl: 135-585 mg	15.38-100 mg	27.14-105.71 mg	25.71-111.43 mg
14. Carbamazepine	Tegetrol	Epilepsy	Oral	100-200 mg /day	1-5 yr: 200-400 mg/day	1-5 yr: 7.7-58.82 mg/day	1-5 yr: 13.57-50 mg/day	1-5 yr: 12.86-50 mg/day
15. Carbamazepine	Tegetrol	Epilepsy	Oral	100-200 mg /day	6-10 yr: 400-600 mg/day	6-10 yr: 33.33-90.91 mg/day	6-10 yr: 27.86-82.86 mg/day	6-10 yr: 27.86-85.71 mg/day
16. Carbamazepine	Tegetrol	Epilepsy	Oral	100-200 mg /day	11-15 yr: 600-1,000 mg/day	11-15 yr: 47.83-111.11 mg/day	11-15 yr: 52.86-145.71 mg/day	11-15 yr: 48.57-134.29 mg/day
17. Valproic acid	Depakine/ Depakine Chrono	Epilepsy	Oral	20-30 mg/kg/day	30 mg/kg/day	1.54-15 mg/kg/day	2.71-15.86 mg/kg/day	2.57-16.71 mg/kg/day

ตารางที่ 4: ขนาดยาในเด็กที่คำนวณได้จากสูตร Young's rule และ Clark's rule (ต่อ)

Drug	Trade name	Indication	Adminis- tration	Adult Dosage	Child Dosage	Young's rule	Clark's rule	
							Boy	Girl
18. Gabapentin	Neurontin	Epilepsy	Oral	900-3,600 mg/day	3-<5 yr: Boy: 580-650 mg/day Girl: 560-630 mg/day	3-<5 yr: 180-900 mg/day	3-<5 yr: 186.43-835.71 mg/day	3-<5 yr: 180-810 mg/day
19. Gabapentin	Neurontin	Epilepsy	Oral	900-3,600 mg/day	5-12yr: Boy: 700-1,480 mg/day Girl: 700-1,560 mg/day	5-12 yr: 264.71-1,800 mg/day	5-12 yr: 225-1,902.86 mg/day	5-12 yr: 225-2,005.71 mg/day
20. Lamotrigine	Lamictal tab (Anticonvulsants)	partial seizures & generalized tonic- clonic seizures	Oral, w/o Na valproate, Initial dose	50 mg/day	2-12 yr: Boy: 25-74 mg/day Girl: 23-78 mg/day	2-12 yr: 7.14-25 mg/day	2-12 yr: 8.93-26.43 mg/day	2-12 yr: 8.21-27.86 mg/day
21. Lamotrigine	Lamictal tab (Anticonvulsants)	partial seizures & generalized tonic- clonic seizures	Oral, w/o Na valproate, maintenance dose	200-400 mg/day	2-12 yr: Boy: 62.5-555 mg/day Girl: 57.5-585 mg/day	2-12 yr: 28.57-200 mg/day	2-12 yr: 35.71-211.43 mg/day	2-12 yr: 32.86-222.86 mg/day

ตารางที่ 4: ขนาดยาในเด็กที่คำนวณได้จากสูตร Young's rule และ Clark's rule (ต่อ)

Drug	Trade name	Indication	Adminis- tration	Adult Dosage	Child Dosage	Young's rule	Clark's rule	
							Boy	Girl
22. Lamotrigine	Lamictal tab (Anticonvulsants)	partial seizures & generalized tonic- clonic seizures	Oral, w/ Na valproate, initial dose	12.5 mg/day	2-12 yr: Boy; 2.5-7.4 mg/day Girl: 2.3-7.8 mg/day	2-12 yr: 1.79-6.25 mg/day	2-12 yr: 2.23-6.61 mg/day	2-12 yr: 2.06-6.97 mg/day
23. Lamotrigine	Lamictal tab (Anticonvulsants)	partial seizures & generalized tonic- clonic seizures	Oral, w/ Na valproate, maintenance dose	100-200 mg/day	2-12 yr: Boy; 12.5-185 mg/day Girl: 11.5-195 mg/day	2-12 yr: 14.29-100 mg/day	2-12 yr: 17.86-105.71 mg/day	2-12 yr: 16.43-111.43 mg/day
24. Amitriptyline HCl	Tryptanol	Depression	Oral, OPD	75 mg/day	1-5 yr: 10 mg/day	1-5 yr: 5.77-22.06 mg/day	1-5 yr: 10.18-18.75 mg/day	1-5 yr: 9.64-18.75 mg/day
25. Amitriptyline HCl	Tryptanol	Depression	Oral, OPD	75 mg/day	10-20 mg/day	6-10 yr: 25-34.09 mg/day	6-10 yr: 20.89-31.07 mg/day	6-10 yr: 20.89-32.14 mg/day

ตารางที่ 4: ขนาดยาในเด็กที่คำนวณได้จากสูตร Young's rule และ Clark's rule (ต่อ)

Drug	Trade name	Indication	Adminis- tration	Adult Dosage	Child Dosage	Young's rule	Clark's rule	
							Boy	Girl
26. Amitriptyline HCl	Tryptanol	Depression	Oral, OPD	75 mg/day	25-50 mg/day	11-16 yr: 35.87-42.86 mg/day	11-16 yr: 35.36-57.86 mg/day	11-16 yr: 36.43-51.43 mg/day
27. Amitriptyline HCl	Tryptanol	Depression	Oral, IPD	50-100 mg/day	10 mg/day	1-5 yr: 3.85-29.41 mg/day	1-5 yr: 6.79-25 mg/day	1-5 yr: 6.42-25 mg/day
28. Amitriptyline HCl	Tryptanol	Depression	Oral, IPD	50-100 mg/day	10-20 mg/day	6-10 yr: 16.67-45.45 mg/day	6-10 yr: 13.93-41.43 mg/day	6-10 yr: 13.93-42.86 mg/day
29. Amitriptyline HCl	Tryptanol	Depression	Oral, IPD	50-100 mg/day	25-50 mg/day	11-16 yr: 23.91-57.14 mg/day	11-16 yr: 23.57-77.14 mg/day	11-16 yr: 24.29-68.57 mg/day
30. Amitriptyline HCl	Tryptanol	* Chronic pain	Oral, Initial dose	30-100 mg/day	Boy: 0.95-3.7 mg/day Girl: 0.9-3.9 mg/day	2.31-50.00 mg/day	4.07-52.86 mg/day	3.86-55.71 mg/day
31. Amitriptyline HCl	Tryptanol	* Chronic pain	Oral, Maintenance dose	300 mg/day	Boy: 4.75-74 mg/day Girl: 4.5-78 mg/day	23.08-150 mg/day	40.71-158.57 mg/day	38.57-167.14 mg/day

ตารางที่ 4: ขนาดยาในเด็กที่คำนวณได้จากสูตร Young's rule และ Clark's rule (ต่อ)

Drug	Trade name	Indication	Adminis- tration	Adult Dosage	Child Dosage	Young's rule	Clark's rule	
							Boy	Girl
32. Imipramine	Topramine tab	Depression	Oral, Initial dose	25-75 mg/day	Boy: 14.25-55.5 mg/day Girl; 13.5-58.5 mg/day	1.92-37.5 mg/day	3.39-39.64 mg/day	3.21-41.79 mg/day
33. Imipramine	Topramine tab	Nocturnal enuresis	Oral	75-100 mg/day	6-12yr: 25-50 mg/day	6-12yr: 25-50 mg/day	6-12yr: 20.89-52.86 mg/day	6-12yr: 20.89-55.71 mg/day
34. Clomipramine HCl	-	**Obsessive compulsive disorder	Oral, Initial dose	25 mg/day	25 mg/day	1.92-12.5 mg/day	3.39-13.21 mg/day	3.21-13.93 mg/day
35. Nortriptyline	Nortyline tab	Depression	Oral	20-75 mg/day	6-12 yr: 10-20 mg/day	6-12 yr: 6.67-37.5 mg/day	6-12 yr: 5.57-39.64 mg/day	6-12 yr: 5.57-41.79 mg/day
36. Nortriptyline	Nortyline tab	*Nocturnal enuresis	Oral	75-100 mg/day	6-7 yr: 10 mg/day	6-7 yr: 25-36.84 mg/day	6-7 yr: 20.89-31.43 mg/day	6-7 yr: 20.89-30 mg/day
37. Nortriptyline	Nortyline tab	*Nocturnal enuresis	Oral	75-100 mg/day	8-11 yr: 10-20 mg/day	8-11 yr: 30-47.83 mg/day	8-11 yr: 25.71-47.14 mg/day	8-11 yr: 25.17-48.57 mg/day

ตารางที่ 4: ขนาดยาในเด็กที่คำนวณได้จากสูตร Young's rule และ Clark's rule (ต่อ)

Drug	Trade name	Indication	Adminis- tration	Adult Dosage	Child Dosage	Young's rule	Clark's rule	
							Boy	Girl
38. Nortriptyline	Nortyline tab	*Nocturnal enuresis	Oral	75-100 mg/day	12-18 yr: 25-35 mg/day	12-18 yr: 37.5-60 mg/day	12-18 yr: 39.64-82.14 mg/day	12-18 yr: 41.79-70 mg/day
39. Trazodone HCl	Trazo tab	Depressions	Oral, Initial dose	50-150 mg/day	6-18 yr: Boy: 29.25-115 mg/day Girl: 29.25-98 mg/day	6-18 yr: 16.67-90 mg/day	6-18 yr: 13.93-123.21 mg/day	6-18 yr: 13.93-105 mg/day
40. Fluoxetine HCl	Prozac 20 cap	Depression w/ or w/o associated anxiety	Oral	20 mg/day	8-18 yr: 10-20 mg/day	8-18 yr: 8-12 mg/day	8-18 yr: 7-16.43 mg/day	8-18 yr: 6.71-14 mg/day
41. Fluoxetine HCl	Prozac 20 cap	Obsessive compulsive disorder	Oral	20 mg/day	7-18 yr: 20-30 mg/day	7-18 yr: 7.37-12 mg/day	7-18 yr: 6.29--16.43 mg/day	7-18 yr: 6-14 mg/day
42. Sertraline HCl	Zoloft film-coated tab	Depression	Oral	50 mg/day	6-12 yr: 25 mg/day	6-12 yr: 16.67-25 mg/day	6-12 yr: 13.93-26.43 mg/day	6-12 yr: 13.93-27.86 mg/day
43. Sertraline HCl	Zoloft film-coated tab	Obsessive compulsive disorder	Oral	50 mg/day	6-12 yr: 25 mg/day	6-12 yr: 16.67-25 mg/day	6-12 yr: 13.93-26.43 mg/day	6-12 yr: 13.93-27.86 mg/day

ตารางที่ 4: ขนาดยาในเด็กที่คำนวณได้จากสูตร Young's rule และ Clark's rule (ต่อ)

Drug	Trade name	Indication	Adminis- tration	Adult Dosage	Child Dosage	Young's rule	Clark's rule	
							Boy	Girl
44. Fluvoxamine maleate	-	**Obsessive compulsive disorder	Oral, Initial dose	50 mg/day Max: 300 mg/day	8-17 yr: 25 mg/day Max: 200 mg/day	8-17 yr: 20-29.3 mg/day Max: 175.86 mg/day	8-17 yr: 17.5-40 mg/day Max: 240 mg/day	8-17 yr: 16.79-34.65 mg/day Max: 207.86 mg/day
45. Cyclosporin	Gengraf solution	Renal transplant	Oral	6-12 mg/kg/day	6-12 mg/kg/day	0.46-6 mg/kg/day	0.81-6.34 mg/kg/day	0.77-6.69 mg/kg/day
46. Cyclosporin	Gengraf solution	Liver transplant	Oral	4-12 mg/kg/day	4-12 mg/kg/day	0.31-6 mg/kg/day	0.54-6.34 mg/kg/day	0.51-6.69 mg/kg/day
47. Cyclosporin	Gengraf solution	Heart transplant	Oral	4-10 mg/kg/day	4-10 mg/kg/day	0.31-5 mg/kg/day	0.54-5.29 mg/kg/day	0.51-5.57 mg/kg/day
48. Cyclosporin	Gengraf solution	RA	Oral, Initial dose	2.5 mg/kg/day	2.5 mg/kg/day	0.19-1.25 mg/kg/day	0.68-2.64 mg/kg/day	0.64-2.79 mg/kg/day
49. Cyclosporin	Gengraf solution	Psoriasis	Oral, Initial dose	2.5 mg/kg/day	2.5 mg/kg/day	0.19-1.25 mg/kg/day	0.68-2.64 mg/kg/day	0.64-2.79 mg/kg/day
50. Cyclosporin	Gengraf cap	Renal transplant	Oral	6-12 mg/kg/day	6-12 mg/kg/day	0.46-6 mg/kg/day	0.81-6.34 mg/kg/day	0.77-6.69 mg/kg/day
51. Cyclosporin	Gengraf cap	Liver transplant	Oral	4-12 mg/kg/day	4-12 mg/kg/day	0.31-6 mg/kg/day	0.54-6.34 mg/kg/day	0.51-6.69 mg/kg/day

ตารางที่ 4: ขนาดยาในเด็กที่คำนวณได้จากสูตร Young's rule และ Clark's rule (ต่อ)

Drug	Trade name	Indication	Adminis- tration	Adult Dosage	Child Dosage	Young's rule	Clark's rule	
							Boy	Girl
52. Cyclosporin	Gengraf cap	Heart transplant	Oral	4-10 mg/kg/day	4-10 mg/kg/day	0.31-5.00 mg/kg/day	0.54-5.29 mg/kg/day	0.51-5.57 mg/kg/day
53. Cyclosporin	Gengraf cap	RA	Oral, Initial dose	2.5 mg/kg/day	2.5 mg/kg/day	0.19-1.25 mg/kg/day	0.34-1.32 mg/kg/day	0.32-1.39 mg/kg/day
54. Cyclosporin	Gengraf cap	Psoriasis	Oral, Initial dose	2.5 mg/kg/day	2.5 mg/kg/day	0.19-1.25 mg/kg/day	0.34-1.32 mg/kg/day	0.32-1.39 mg/kg/day
55. Digoxin	Lanoxin amp	CHF,AF, supraventricular tachycardia	I.V., Rapid digitalization	0.75-1.5 mg/day	11-12 yr: 0.75-1.5 mg/day	11-12 yr: 0.36-0.75 mg/day	11-12 yr: 0.35-0.79mg/day	11-12 yr: 0.36-0.84mg/day
56. Digoxin	Lanoxin amp	CHF,AF, supraventricular tachycardia	I.V., Slow digitalization, Initial dose	0.5-0.75 mg/day	1-10yr: Boy: 0.1-0.74 mg /day Girl: 0.09-0.78 mg /day	1-10 yr: 0.04-0.34 mg/day	1-10 yr: 0.07-0.31 mg/day	1-10 yr: 0.06-0.32 mg/day
57. Digoxin	Lanoxin amp	CHF,AF, supraventricular tachycardia	I.V., Slow digitalization Initial dose	0.5-0.75 mg/day	11-12yr: 0.5-0.75 mg /day	11-12 yr: 0.24-0.38 mg/day	11-12 yr: 0.24-0.4 mg/day	11-12 yr: 0.24-0.42 mg/day

ตารางที่ 4: ขนาดยาในเด็กที่คำนวณได้จาก Young's rule และ Clark's rule (ต่อ)

Drug	Trade name	Indication	Adminis- tration	Adult Dosage	Child Dosage	Young's rule	Clark's rule	
							Boy	Girl
58. Digoxin	Lanoxin amp	CHF,AF, supraventricular tachycardia	I.V., Slow digitalization, Maintenance	0.25-0.5 mg/day	1-10yr: Boy: 0.1-0.74 mg /day Girl: 0.09-0.78 mg /day	1-10 yr: 0.02-0.23 mg/day	1-10 yr: 0.03-0.21 mg/day	1-10 yr: 0.03-0.21 mg/day
59. Digoxin	Lanoxin amp	CHF,AF, supraventricular tachycardia	I.V., Slow digitalization, Maintenance	0.25-0.5 mg/day	11-12yr: 0.25-0.5 mg /day	11-12 yr: 0.12-0.25 mg/day	11-12 yr: 0.12-0.26 mg/day	11-12 yr: 0.12-0.28 mg/day
60. Digoxin	Lanoxin elixir	CHF,AF, supraventricular tachycardia	I.V., Rapid digitalization	0.75-1.5 mg/day	11-12 yr: 0.75-1.5 mg/day	11-12 yr: 0.36-0.75 mg/day	11-12 yr: 0.35-0.79mg/day	11-12 yr: 0.36-0.84mg/day
61. Digoxin	Lanoxin elixir	CHF,AF, supraventricular tachycardia	I.V., Slow digitalization	0.5-0.75 mg/day	1-10yr: Boy: 0.10-0.74 mg /day Girl: 0.09-0.78 mg/day	1-10 yr: 0.04-0.34 mg/day	1-10 yr: 0.07-0.31 mg/day	1-10 yr: 0.06-0.32 mg/day
62. Digoxin	Lanoxin elixir	CHF, AF, supraventricular tachycardia	I.V., Slow digitalization	0.5-0.75 mg/day	11-12yr: 0.50-0.75 mg/day	11-12 yr: 0.24-0.38 mg/day	11-12 yr: 0.24-0.40 mg/day	11-12 yr: 0.24-0.42 mg/day

ตารางที่ 4: ขนาดยาในเด็กที่คำนวณได้จากสูตร Young's rule และ Clark's rule (ต่อ)

Drug	Trade name	Indication	Adminis- tration	Adult Dosage	Child Dosage	Young's rule	Clark's rule	
							Boy	Girl
63. Digoxin	Lanoxin elixir	CHF,AF, supraventricular tachycardia	I.V., Slow digitalization, Maintenance	0.25-0.5 mg/day	1-10yr: Boy: 0.1-0.74 mg/day Girl: 0.09-0.78 mg/day	1-10 yr: 0.02-0.23 mg/day	1-10 yr: 0.03-0.21 mg/day	1-10 yr: 0.03-0.21 mg/day
64. Digoxin	Lanoxin elixir	CHF,AF, supraventricular tachycardia	I.V., Slow digitalization, Maintenance	0.25-0.5 mg/day	11-12yr: 0.25-0.5 mg/day	11-12 yr: 0.12-0.25 mg/day	11-12 yr: 0.12-0.26 mg/day	11-12 yr: 0.12-0.28 mg/day
65. Digoxin	Lanoxin PG tab	CHF,AF, supraventricular tachycardia	I.V., Rapid digitalization	0.75-1.5 mg/day	11-12 yr: 0.75-1.5 mg/day	11-12 yr: 0.36-0.75 mg/day	11-12 yr: 0.35-0.79mg/day	11-12 yr: 0.36-0.84mg/day
66. Digoxin	Lanoxin PG tab	CHF,AF, supraventricular tachycardia	I.V., Slow digitalization	0.5-0.75 mg/day	1-10yr: Boy: 0.10-0.74 mg/day Girl: 0.09-0.78 mg/day	1-10 yr: 0.04-0.34 mg/day	1-10 yr: 0.07-0.31 mg/day	1-10 yr: 0.06-0.32 mg/day
67. Digoxin	Lanoxin PG tab	CHF,AF, Supraventricular tachycardia	I.V., Slow digitalization	0.5-0.75 mg/day	11-12yr: 0.5-0.7 mg /day	11-12 yr: 0.24-0.38 mg/day	11-12 yr: 0.24-0.4 mg/day	11-12 yr: 0.24-0.42 mg/day

ตารางที่ 4: ขนาดยาในเด็กที่คำนวณได้จากสูตร Young's rule และ Clark's rule (ต่อ)

Drug	Trade name	Indication	Adminis- tration	Adult Dosage	Child Dosage	Young's rule	Clark's rule	
							Boy	Girl
68. Digoxin	Lanoxin PG tab	CHF,AF, supraventricular tachycardia	I.V., Slow digitalization, Maintenance	0.25-0.5 mg/day	1-10yr: Boy: 0.1-0.74 mg/day Girl: 0.09-0.78 mg/day	1-10 yr: 0.02-0.23 mg/day	1-10 yr: 0.03-0.21 mg/day	1-10 yr: 0.03-0.21 mg/day
69. Digoxin	Lanoxin PG tab	CHF,AF, supraventricular tachycardia	I.V., Slow digitalization, Maintenance	0.25-0.5 mg/day	11-12yr: 0.25-0.50 mg/day	11-12 yr: 0.12-0.25 mg/day	11-12 yr: 0.12-0.26 mg/day	11-12 yr: 0.12-0.28 mg/day
70. Lithium carbonate	Limed cap	Manic episodes of manic depressive illness	Oral	1,500-2,000 mg/day	Boy: 142.5-2,200 mg/day Girl: 135-2,340 mg/day	115.38-1,000 mg/day	203.57-1,057.14 mg/day	192.85-1,114.29 mg/day
71. Methotrexate	Emthexate tab	Meningeal leukaemia	Intrathecal	0.2-0.5 mg/kg	1-2 yr: 8 mg	1-2 yr: Boy: 0.19-0.88 mg/day Girl: 0.18-0.81 mg/day	1-2 yr: 0.29-1.13 mg/day	1-2 yr: 0.27-0.92 mg/day

ตารางที่ 4: ขนาดยาในเด็กที่คำนวณได้จากสูตร Young's rule และ Clark's rule (ต่อ)

Drug	Trade name	Indication	Adminis- tration	Adult Dosage	Child Dosage	Young's rule	Clark's rule	
							Boy	Girl
72. Methotrexate	Emthexate tab	Meningeal leukaemia	Intrathecal	0.2-0.5 mg/kg	3-12 yr: 12 mg	3-12 yr: Boy: 0.58-9.25 mg/day Girl: 0.56-9.75 mg/day	3-12 yr: 0.58-9.62 mg/day	3-12 yr; 0.56-10.92 mg/day
73. Methotrexate	Emthexate vial	Meningeal leukaemia	Intrathecal	0.2-0.5 mg/kg	1-2 yr: 8 mg	1-2 yr: Boy: 0.19-0.88 mg/day Girl: 0.18-0.81 mg/day	1-2 yr: 0.29-1.13 mg/day	1-2 yr: 0.27-0.92 mg/day
74. Methotrexate	Emthexate vial	Meningeal leukaemia	Intrathecal	0.2-0.5 mg/kg	3-12 yr: 12 mg	3-12 yr: Boy: 0.58-9.25 mg/day Girl: 0.56-9.75 mg/day	3-12 yr: 0.58-9.62 mg/day	3-12 yr; 0.56-10.92 mg/day

ตารางที่ 4: ขนาดยาในเด็กที่คำนวณได้จากสูตร Young's rule และ Clark's rule (ต่อ)

Drug	Trade name	Indication	Adminis- tration	Adult Dosage	Child Dosage	Young's rule	Clark's rule	
							Boy	Girl
75. Theophylline anhydrous	Franol tab	Asthma, Bronchospasm	Oral	125 mg/day	7-12 yr: 62.5 mg	7-12 yr: 46.05-62.5 mg/day	7-12 yr: 39.29-66.07 mg/day	7-12 yr: 37.5-69.64 mg/day
76. Vancomycin HCl	Vancomycin HCl Abbott vial	Infections caused by MRSA	I.V.	2,000 mg/day	Boy: 380-1,480 mg/day Girl: 360-1,560 mg/day	153.85-1,000 mg/day	271-1,057 mg/day	257-1,114 mg/day
77. Warfarin Na	Orfarin tab	thromboembolism	Oral, Initial dose	5-10 mg/day	Boy: 1.9-7.4 mg/day Girl: 1.8-7.8 mg/day	0.38-5 mg/day	0.68-5.29 mg/day	0.64-5.57 mg/day
78. Warfarin Na	Orfarin tab	thromboembolism	Oral, Maintenance dose	2-10 mg/day	Boy: 7.6-29.6 mg/day Girl: 7.2-31.2 mg/day	0.15-5 mg/day	0.27-5.29 mg/day	0.26-5.57 mg/day

ตารางที่ 5: ขนาดยาในเด็กที่คำนวณได้จากสูตร BSA (Haycock's rule) และ BSA (nomogram)

Drug	Trade name	Indication	Adminis- tration	Adult Dosage	Child Dosage	BSA (Haycock's Rule)		BSA (nomogram)	
						Boy	Girl	Boy	Girl
1. Gentamicin	Gentamicin Injection Meiji amp	Infections due to susceptible organisms	I.M.	3 mg/kg/day	6-7.5 mg/kg/day	0.76-2.11 mg/kg/day	0.78-2.19 mg/kg/day	0.76-2.12 mg/kg/day	0.78-2.2 mg/kg/day
2. Gentamicin	Gentamicin Injection Meiji amp	Infections due to susceptible organisms	I.V.	3 mg/kg/day	6-7.5 mg/kg/day	0.76-2.11 mg/kg/day	0.78-2.19 mg/kg/day	0.76-2.12 mg/kg/day	0.78-2.2 mg/kg/day
3. Amikacin	Amikacin Injection Meiji amp	Infections due to susceptible strains of gm-ve & gm+ve bacteria.	I.M.	15 mg/kg/day	15 mg/kg/day	3.80-10.56 mg/ kg/ day	3.89-10.95 mg/kg/day	3.81-10.58 mg/kg/day	3.90-11.01 mg/kg/day
4. Lidocaine	-	*Local anesthetic	Injection	Max: 4.5 mg/kg/dose	Max: 4.5 mg/kg/dose	Max: 3.17 mg/kg/dose	Max: 3.29 mg/kg/dose	Max: 3.17 mg/kg/dose	Max: 3.3 mg/kg/dose
5. Amiodarone	-	*Cardiac arrest due to pulses ventricular tachycardia or ventricular fibrillation	I.V., I.V.bolus	300 mg	Boy: 47.5-185 mg Girl: 45-195 mg	75.95-211.25 mg	77.77-219.09 mg	76.30-211.56 mg	78.03-220.23 mg

ตารางที่ 5: ขนาดยาในเด็กที่คำนวณได้จากสูตร BSA (Haycock's rule) และ BSA (nomogram) (ต่อ)

Drug	Trade name	Indication	Adminis- tration	Adult Dosage	Child Dosage	BSA (Haycock's Rule)		BSA (nomogram)	
						Boy	Girl	Boy	Girl
6. Amiodarone	-	*Cardiac arrest due to pulses V.T. or V.F.	I.O.	300 mg	Boy: 47.5-185 mg Girl: 45-195 mg	75.95-211.25 mg	77.77-219.09 mg	76.30-211.56 mg	78.03-220.23 mg
7. Amiodarone	-	*Arrhythmia	Oral (loading dose)	800-1,600 mg/day	Boy: 95-555 mg/day Girl: 90-585 mg/day	202.53- 1,126.66 mg/day	207.4-1,168.46 mg/day	203.47- 1,128.32 mg/day	208.09- 1,174.57 mg/day
8. Amiodarone	-	*Arrhythmia	Oral (maintenance dose)	400 mg/day	Boy: 47.5-185 mg/day Girl: 45-195 mg/day	101.27-281.66 mg/day	103.70-292.12 mg/day	101.73-282.08 mg/day	104.05-293.64 mg/day
9. Amiodarone	-	*Arrhythmia	I.V. (loading dose)	1,000 mg	Boy: 47.5-185 mg/day Girl: 45-195 mg/day	253.16-704.17 mg	259.25-730.29 mg	254.34-705.2 mg	260.12-734.1 mg
10. Phenytoin	Dilantin cap	Control of tonic-clonic (grand mal) & complex partial seizures	Oral	300 mg/day Max: 600 mg/day	Boy: 47.5-185 mg/day Girl: 45-195 mg/day Max: 300 mg/day	75.95-211.25 mg/day Max: 422.50 mg/day	77.77-219.09 mg/day Max: 483.17 mg/day	76.30-211.56 mg/day Max: 423.12 mg/day	78.03-220.23 mg/day Max: 440.46 mg/day

ตารางที่ 5: ขนาดยาในเด็กที่คำนวณได้จากสูตร BSA (Haycock's rule) และ BSA (nomogram) (ต่อ)

Drug	Trade name	Indication	Adminis- tration	Adult Dosage	Child Dosage	BSA (Haycock's Rule)		BSA (nomogram)	
						Boy	Girl	Boy	Girl
11.Phenytoin	Dilantin (infatab)	Control of tonic-clonic (grand mal) & complex partial seizures	Oral (initial dose)	300 mg/day Max: 600 mg/day	Boy: 47.5-185 mg/day Girl: 45-195 mg/day Max: 300 mg/day	75.95-211.25 mg/day Max: 422.5 mg/day	77.77-219.09 mg/day Max: 483.17 mg/day	76.30-211.56 mg/day Max: 423.12 mg/day	78.03-220.23 mg/day Max: 440.46 mg/day
12.Phenytoin	Dilantin vial	Status Epilepticus	I.V. (loading dose)	10-15 mg/kg	15-20 mg/kg	2.53-10.56 mg/kg	2.59-10.95 mg/kg	2.54-11.01 mg/kg	2.60-11.01 mg/kg
13.Phenobarbital	Gardenal Sodium amp	Control of seizures in epilepsy & similar conditions	I.M.	200 mg	Boy: 142.5-555 mg Girl: 135-585 mg	50.63-140.83 mg	51.85-146.06 mg	50.87-141.04 mg	52.02-146.82 mg
14.Carbamazepine	Tegetrol	Epilepsy	Oral	100-200 mg /day	1-5 yr: 200-400 mg/day	1-5yr: 25.32-83.66 mg /day	1-5yr: 25.92-83.51 mg /day	1-5yr: 25.43-84.39 mg /day	1-5yr: 26.01- 84.39 mg /day
15.Carbamazepine	Tegetrol	Epilepsy	Oral	100-200 mg /day	6-10 yr: 400-600 mg/day	6-10yr: 45.38-119.92 mg/day	6-10yr: 45.3-122.67 mg/day	6-10yr: 45.66-120.23 mg/day	6-10yr: 45.66-122.54 mg/day

ตารางที่ 5: ขนาดยาในเด็กที่คำนวณได้จากสูตร BSA (Haycock's rule) และ BSA (nomogram) (ต่อ)

Drug	Trade name	Indication	Adminis- tration	Adult Dosage	Child Dosage	BSA (Haycock's Rule)		BSA (nomogram)	
						Boy	Girl	Boy	Girl
16.Carbamazepine	Tegetrol	Epilepsy	Oral	100-200 mg/day	11-15 yr: 600-1,000 mg/day	11-15yr: 65.21-175.92 mg/day	11-15yr: 66.83-164.66 mg/day	11-15yr: 65.32- 87.86 mg/day	11-15yr: 67.05- 82.66 mg/day
17.Valproic acid	Depakine/ Depakine Chrono	Epilepsy	Oral	20-30 mg/kg/day	30 mg/kg/day	1-12 yr: 5.06-21.12 mg/kg/day	1-12 yr: 5.18-21.91 mg/kg/day	1-12 yr: 5.09-22.02 mg/kg/day	1-12 yr: 5.2-22.02 mg/kg/day
18.Gabapentin	Neurontin	Epilepsy	Oral	900-3,600 mg/day	3-<5yr: Boy: 580-650 mg/day Girl: 560-630 mg/day	3-<5yr: 320.68- 1,409.12 mg/day	3-<5yr: 314.68- 1,385.63 mg/day	3-<5yr: 322.54- 1,415.03 mg/day	3-<5yr: 317.34- 1,394.22 mg/day
19.Gabapentin	Neurontin	Epilepsy	Oral	900-3,600 mg/day	5-12yr: Boy: 700- 1,480 mg/day Girl: 700-1,560 mg/day	5-12yr: 376.49- 2,534.98 mg/day	5-12yr: 375.78- 2,629.04 mg/day	5-12yr: 379.77- 2,538.73 mg/day	5-12yr: 379.77- 2,642.77 mg/day

ตารางที่ 5: ขนาดยาในเด็กที่คำนวณได้จากสูตร BSA (Haycock's rule) และ BSA (nomogram) (ต่อ)

Drug	Trade name	Indication	Adminis- tration	Adult Dosage	Child Dosage	BSA (Haycock's Rule)		BSA (nomogram)	
						Boy	Girl	Boy	Girl
20. Lamotrigine	Lamictal tab (Anticonvulsants)	partial seizures & generalized tonic-clonic seizures	Oral, w/o Na valproate, Initial dose	50 mg/day	2-12 yr: Boy; 25-74 mg/day Girl: 23-78 mg/day	2-12yr: 15.80-35.21 mg/day	2-12yr: 15.18-36.51 mg/day	2-12yr: 15.90-35.26 mg/day	2-12yr: 15.32-36.71 mg/day
21. Lamotrigine	Lamictal tab (Anticonvulsants)	partial seizures & generalized tonic-clonic seizures	Oral, w/o Na valproate, maintenance dose	200-400 mg/day	2-12 yr: Boy; 62.5-555 mg/day Girl: 57.5-585 mg/day	2-12yr: 63.19-281.66 mg/day	2-12yr: 60.71-292.12 mg/day	2-12yr: 63.58-282.08 mg/day	2-12yr: 61.27-293.64 mg/day
22. Lamotrigine	Lamictal tab (Anticonvulsants)	partial seizures & generalized tonic-clonic seizures	Oral, w/ Na valproate, initial dose	12.5 mg/day	2-12 yr: Boy; 2.5-7.4 mg/day Girl: 2.3-7.8 mg/day	2-12yr: 7.90-17.6 mg/day	2-12yr: 7.59-18.26 mg/day	2-12yr: 7.95-17.63 mg/day	2-12yr: 7.66-18.35 mg/day
23. Lamotrigine	Lamictal tab (Anticonvulsants)	partial seizures & generalized tonic-clonic seizures	Oral, w/ Na valproate, maintenance dose	100-200 mg/day	2-12 yr: Boy: 12.5-185 mg/day Girl: 11.5-195 mg/day	2-12yr: 31.60-140.83 mg/day	2-12yr: 30.35-146.06 mg/day	2-12yr: 31.79-141.04 mg/day	2-12yr: 30.64-146.82 mg/day

ตารางที่ 5: ขนาดยาในเด็กที่คำนวณได้จากสูตร BSA (Haycock's rule) และ BSA (nomogram) (ต่อ)

Drug	Trade name	Indication	Adminis- tration	Adult Dosage	Child Dosage	BSA (Haycock's Rule)		BSA (nomogram)	
						Boy	Girl	Boy	Girl
24. Amitriptyline HCl	Tryptanol	Depression	Oral, OPD	75 mg/day	1-5yr: 10 mg/day	1-5yr: 18.99-31.37 mg/day	1-5yr: 19.44-31.31 mg/day	1-5yr: 19.08-31.65 mg/day	1-5yr: 19.51-31.65 mg/day
25. Amitriptyline HCl	Tryptanol	Depression	Oral, OPD	75 mg/day	6-10yr: 10-20 mg/day	6-10yr: 34.03-44.97 mg/day	6-10yr: 33.97-46 mg/day	6-10yr: 34.25-45.09 mg/day	6-10yr: 34.25-45.95 mg/day
26. Amitriptyline HCl	Tryptanol	Depression	Oral, OPD	75 mg/day	11-16yr: 25-50 mg/day	11-16yr: 48.91- 68.44 mg/day	11-16yr: 50.12- 62.61 mg/day	11-16yr: 48.99- 68.5 mg/day	11-16yr: 50.29- 62.43 mg/day
27. Amitriptyline HCl	Tryptanol	Depression	Oral, IPD	50-100 mg/day	1-5yr: 10 mg/day	1-5yr: 12.66-41.83 mg/day	1-5yr: 12.96-41.75 mg/day	1-5yr: 12.72-42.2 mg/day	1-5yr: 13.01-42.2 mg/day
28. Amitriptyline HCl	Tryptanol	Depression	Oral, IPD	50-100 mg/day	6-10yr: 10-20 mg/day	6-10yr: 22.69-59.96 mg/day	6-10yr: 22.65-61.34 mg/day	6-10yr: 22.83-60.12 mg/day	6-10yr: 22.83-61.27 mg/day
29. Amitriptyline HCl	Tryptanol	Depression	Oral, IPD	50-100 mg/day	11-16yr: 25-50 mg/day	11-16yr: 32.60- 91.25 mg/day	11-16yr: 33.41- 83.47 mg/day	11-16yr: 32.66- 91.33 mg/day	11-16yr: 33.53-83.24 mg/day

ตารางที่ 5: ขนาดยาในเด็กที่คำนวณได้จากสูตร BSA (Haycock's rule) และ BSA (nomogram) (ต่อ)

Drug	Trade name	Indication	Adminis- tration	Adult Dosage	Child Dosage	BSA (Haycock's Rule)		BSA (nomogram)	
						Boy	Girl	Boy	Girl
30. Amitriptyline HCl	Tryptanol	* Chronic pain	Oral, Initial dose	30-100 mg/day	Boy: 0.95-3.7 mg/day Girl: 0.9-3.9 mg/day	7.59-70.42 mg/day	7.78-73.03 mg/day	7.63-70.52 mg/day	7.80-73.41 mg/day
31. Amitriptyline HCl	Tryptanol	* Chronic pain	Oral, Maintenance dose	300 mg/day	Boy: 4.75-74 mg/day Girl: 4.5-78 mg/day	75.95-211.25 mg/day	77.78-219.09 mg/day	76.30-211.56 mg/day	78.03-220.23 mg/day
32. Imipramine	Topramine tab	Depression	Oral, Initial dose	25-75 mg/day	Boy: 14.25-55.5 mg/day Girl: 13.5-58.5 mg/day	6.33-52.81 mg/day	6.48-54.77 mg/day	6.36-52.89 mg/day	6.50-55.06 mg/day
33. Imipramine	Topramine tab	Nocturnal enuresis	Oral	75-100 mg/day	6-12 yr: 25-50 mg/day	6-12 yr: 34.25-70.42 mg/day	6-12 yr: 34.25-73.03 mg/day	6-12 yr: 34.03-70.52 mg/day	6-12 yr: 33.97-73.41 mg/day
34. Clomipramine HCl	-	**Obsessive compulsive disorder	Oral, Initial dose	25 mg/day	25 mg/day	6.96 -17.60 mg/day	6.-18.26 mg/day	6.36-17.63 mg/day	6.50-18.35 mg/day

ตารางที่ 5: ขนาดยาในเด็กที่คำนวณได้จากสูตร BSA (Haycock's rule) และ BSA (nomogram) (ต่อ)

Drug	Trade name	Indication	Adminis- tration	Adult Dosage	Child Dosage	BSA (Haycock's Rule)		BSA (nomogram)	
						Boy	Girl	Boy	Girl
35. Nortriptyline	Nortyline tab	Depression	Oral	20-75 mg/day	6-12yr: 10-20 mg/day	6-12yr: 9.08-52.81 mg/day	6-12yr: 9.06-54.77 mg/day	6-12yr: 9.13-52.89 mg/day	6-12yr: 9.13-55.06 mg/day
36. Nortriptyline	Nortyline tab	*Nocturnal enuresis	Oral	75-100 mg/day	6-7 yr: 10 mg/day	6-7 yr: 37-49.33 mg/day	6-7 yr: 53.97-47.95 mg/day	6-7 yr: 34.25-49.71 mg/day	6-7 yr: 34.25-48.55 mg/day
37. Nortriptyline	Nortyline tab	*Nocturnal enuresis	Oral	75-100 mg/day	8-11 yr: 10-20 mg/day	8-11 yr: 39.45-65.31 mg/day	8-11 yr: 38.15-67.05 mg/day	8-11 yr: 48.91-65.21 mg/day	8-11 yr: 54.77-84.4 mg/day
38. Nortriptyline	Nortyline tab	*Nocturnal enuresis	Oral	75-100 mg/day	12-18 yr: 25-35 mg/day	12-18 yr: 52.81-94.83 mg/day	12-18 yr: 54.77-84.4 mg/day	12-18 yr: 52.89-94.8 mg/day	12-18 yr: 55.06-84.39 mg/day
39. Trazodone HCl	Trazo tab	Depressions	Oral, Initial dose	50-150 mg/day	6-18 yr: Boy: 29.25-115 mg/day Girl: 29.25-98 mg/day	6-18yr: 22.69-142.24 mg/day	6-18yr: 22.65-126.61 mg/day	6-18yr: 22.83-142.12 mg/day	6-18yr: 22.83-126.59 mg/day
40. Fluoxetine HCl	Prozac 20 cap	Depression w/ or w/o associated anxiety	Oral	20 mg/day	8-18 yr: 10-20 mg/day	8-18yr: 10.51-18.97 mg/day	8-18yr: 10.29-16.88 mg/day	8-18yr: 10.52-18.96 mg/day	8-18yr: 10.17-16.88 mg/day

ตารางที่ 5: ขนาดยาในเด็กที่คำนวณได้จากสูตร BSA (Haycock's rule) และ BSA (nomogram) (ต่อ)

Drug	Trade name	Indication	Adminis- tration	Adult Dosage	Child Dosage	BSA (Haycock's Rule)		BSA (nomogram)	
						Boy	Girl	Boy	Girl
41. Fluoxetine HCl	Prozac 20 cap	Obsessive compulsive disorder	Oral	20 mg/day	7-18yr: 20-30 mg/day	7-18yr: 9.87-18.97 mg/day	7-18yr: 9.59-16.88 mg/day	7-18yr: 9.94-18.96 mg/day	7-18yr: 9.97-16.88 mg/day
42. Sertraline HCl	Zoloft film-coated tab	Depression	Oral	50 mg/day	6-12 yr: 25 mg/day	6-12yr: 22.69-35.21 mg/day	6-12yr: 22.65-36.51 mg/day	6-12yr: 22.83-35.26 mg/day	6-12yr: 22.83-36.71 mg/day
43. Sertraline HCl	Zoloft film-coated tab	Obsessive compulsive disorder	Oral	50 mg/day	6-12 yr: 25 mg/day	6-12yr: 22.69-35.21 mg/day	6-12yr: 22.65-36.51 mg/day	6-12yr: 22.83-35.26 mg/day	6-12yr: 22.83-36.71 mg/day
44. Fluvoxamine maleate	-	**Obsessive compulsive disorder	Oral, Initial dose	50 mg/day Max: 300 mg/day	8-17 yr: 25 mg/day Max: 200 mg/day	8-17yr: 26.27-46.69 mg/day Max: 280.13 mg/day	8-17yr: 25.72-42.2 mg/day Max: 253.21 mg/day	8-17yr: 26.30-46.53 mg/day Max: 279.19 mg/day	8-17yr: 25.43-42.2 mg/day Max: 253.18 mg/day
45. Cyclosporin	Gengraf solution	Renal transplant	Oral	6-12 mg/kg/day	6-12 mg/kg/day	1.52-8.45 mg/kg/day	1.56-8.76 mg/kg/day	1.53-8.81 mg/kg/day	1.56-8.81 mg/kg/day
46. Cyclosporin	Gengraf solution	Liver transplant	Oral	4-12 mg/kg/day	4-12 mg/kg/day	1.01-8.45 mg/kg/day	1.04-8.76 mg/kg/day	1.02-8.81 mg/kg/day	1.04-8.81 mg/kg/day

ตารางที่ 5: ขนาดยาในเด็กที่คำนวณได้จากสูตร BSA (Haycock's rule) และ BSA (nomogram) (ต่อ)

Drug	Trade name	Indication	Adminis- tration	Adult Dosage	Child Dosage	BSA (Haycock's Rule)		BSA (nomogram)	
						Boy	Girl	Boy	Girl
47. Cyclosporin	Gengraf solution	Heart transplant	Oral	4-10 mg/kg/day	4-10 mg/kg/day	1.01-7.04 mg/kg/day	1.04-7.3 mg/kg/day	1.02-7.34 mg/kg/day	1.04-7.34 mg/kg/day
48. Cyclosporin	Gengraf solution	RA	Oral, Initial dose	2.5 mg/kg/day	2.5 mg/kg/day	0.63-1.76 mg/kg/day	0.65-1.83 mg/kg/day	0.64-1.76 mg/kg/day	0.65-1.84 mg/kg/day
49. Cyclosporin	Gengraf solution	Psoriasis	Oral, Initial dose	2.5 mg/kg/day	2.5 mg/kg/day	0.63-1.76 mg/kg/day	0.65-1.83 mg/kg/day	0.64-1.76 mg/kg/day	0.65-1.84 mg/kg/day
50. Cyclosporin	Gengraf cap	Renal transplant	Oral	6-12 mg/kg/day	6-12 mg/kg/day	1.52-8.45 mg/kg/day	1.56-8.76 mg/kg/day	1.52-8.81 mg/kg/day	1.56-8.81 mg/kg/day
51. Cyclosporin	Gengraf cap	Liver transplant	Oral	4-12 mg/kg/day	4-12 mg/kg/day	1.01-8.45 mg/kg/day	1.04-8.76 mg/kg/day	1.02-8.81 mg/kg/day	1.04-8.81 mg/kg/day
52. Cyclosporin	Gengraf cap	Heart transplant	Oral	4-10 mg/kg/day	4-10 mg/kg/day	1.01-7.04 mg/kg/day	1.04-7.3 mg/kg/day	1.02-7.34 mg/kg/day	1.04-7.34 mg/kg/day
53. Cyclosporin	Gengraf cap	RA	Oral, Initial dose	2.5 mg/kg/day	2.5 mg/kg/day	0.63-1.76 mg/kg/day	0.65-1.83 mg/kg/day	0.64-1.76 mg/kg/day	0.65-1.84 mg/kg/day
54. Cyclosporin	Gengraf cap	Psoriasis	Oral, Initial dose	2.5 mg/kg/day	2.5 mg/kg/day	0.63-1.76 mg/kg/day	0.65-1.83 mg/kg/day	0.64-1.76 mg/kg/day	0.65-1.84 mg/kg/day

ตารางที่ 5: ขนาดยาในเด็กที่คำนวณได้จากสูตร BSA (Haycock's rule) และ BSA (nomogram) (ต่อ)

Drug	Trade name	Indication	Adminis- tration	Adult Dosage	Child Dosage	BSA (Haycock's Rule)		BSA (nomogram)	
						Boy	Girl	Boy	Girl
55. Digoxin	Lanoxin amp	CHF,AF, supraventricular tachycardia	I.V., Rapid digitalization	0.75-1.5 mg/day	11-12 yr: 0.75-1.5 mg/day	11-12yr: 0.49-1.06 mg/day	11-12yr: 0.51-1.1 mg/day	11-12yr: 0.64-1.76 mg/day	11-12yr: 0.65-1.84 mg/day
56. Digoxin	Lanoxin amp	CHF,AF, supraventricular tachycardia	I.V., Slow digitalization, Initial dose	0.5-0.75 mg/day	1-10yr: Boy: 0.1-0.74 mg/day Girl: 0.09-0.78 mg/day	1-10yr: 0.13-0.45 mg/day	1-10yr: 0.13-0.46 mg/day	11-12yr: 0.49-1.06 mg/day	11-12yr: 0.5-1.1 mg/day
57. Digoxin	Lanoxin amp	CHF,AF, supraventricular tachycardia	I.V., Slow digitalization, Initial dose	0.5-0.75 mg/day	11-12 yr: 0.5-0.75 mg/day	11-12yr: 0.33-0.53 mg /day	11-12yr: 0.33-0.55 mg /day	1-10yr: 0.13-0.45 mg/day	1-10yr: 0.13-0.46 mg /day
58. Digoxin	Lanoxin amp	CHF,AF, supraventricular tachycardia	I.V., Slow digitalization, Maintenance	0.25-0.5 mg/day	1-10yr: Boy: 0.1-0.74 mg/day Girl: 0.09-0.78 mg/day	1-10 yr: 0.06-0.3 mg/day	1-10 yr: 0.06-0.31 mg/day	1-10 yr: 0.06-0.3 mg/day	1-10 yr: 0.07-0.31 mg/day

ตารางที่ 5: ขนาดยาในเด็กที่คำนวณได้จากสูตร BSA (Haycock's rule) และ BSA (nomogram) (ต่อ)

Drug	Trade name	Indication	Adminis- tration	Adult Dosage	Child Dosage	BSA (Haycock's Rule)		BSA (nomogram)	
						Boy	Girl	Boy	Girl
59. Digoxin	Lanoxin amp	CHF,AF, supraventricular tachycardia	I.V., Slow digitalization, Maintenance	0.25-0.5 mg/day	11-12 yr: 0.25-0.5 mg/day	11-12yr: 0.16-0.35 mg/day	11-12yr: 0.17-0.37 mg/day	11-12yr: 0.33-0.53 mg/day	11-12yr: 0.34-0.55 mg/day
60. Digoxin	Lanoxin elixir	CHF,AF, supraventricular tachycardia	I.V., Rapid digitalization	0.75-1.5 mg/day	11-12 yr: 0.75-1.5 mg/day	11-12yr: 0.49-1.06 mg/day	11-12yr: 0.51-1.1 mg/day	11-12yr: 0.64-1.76 mg/kg/day	11-12yr: 0.65-1.84 mg/kg/day
61. Digoxin	Lanoxin elixir	CHF,AF, supraventricular tachycardia	I.V., Slow digitalization	0.5-0.75 mg/day	1-10yr: Boy: 0.1-0.74 mg/day Girl: 0.09-0.78 mg/day	1-10yr: 0.13-0.45 mg/day	1-10yr: 0.13-0.46 mg/day	11-12yr: 0.49-1.06 mg/day	11-12yr: 0.5-1.1 mg/day
62. Digoxin	Lanoxin elixir	CHF,AF, supraventricular tachycardia	I.V., Slow digitalization	0.5-0.75 mg/day	11-12 yr: 0.5-0.75 mg/day	11-12yr: 0.33-0.53 mg/day	11-12yr: 0.33-0.55 mg/day	1-10yr: 0.13-0.45 mg/day	1-10yr: 0.13-0.46 mg/day

ตารางที่ 5: ขนาดยาในเด็กที่คำนวณได้จากสูตร BSA (Haycock's rule) และ BSA (nomogram) (ต่อ)

Drug	Trade name	Indication	Adminis- tration	Adult Dosage	Child Dosage	BSA (Haycock's Rule)		BSA (nomogram)	
						Boy	Girl	Boy	Girl
63. Digoxin	Lanoxin elixir	CHF,AF, supraventricular tachycardia	I.V., Slow digitalization, Maintenance	0.25-0.5 mg/day	1-10yr: Boy: 0.1-0.74 mg/day Girl: 0.09-0.78 mg /day	1-10 yr: 0.06-0.3 mg/day	1-10 yr: 0.06-0.31 mg/day	1-10 yr: 0.06-0.3 mg/day	1-10 yr: 0.07-0.31 mg/day
64. Digoxin	Lanoxin elixir	CHF,AF, supraventricular tachycardia	I.V.,Slow digitalization, Maintenance	0.25-0.5 mg/day	11-12 yr: 0.25-0.5 mg/day	11-12yr: 0.16-0.35 mg/day	11-12yr: 0.17-0.37 mg/day	11-12yr: 0.33-0.53 mg/day	11-12yr: 0.34-0.55 mg/day
65. Digoxin	Lanoxin PG tab	CHF,AF, supraventricular tachycardia	I.V., Rapid digitalization	0.75-1.5 mg/day	11-12 yr: 0.75-1.5 mg/day	11-12yr: 0.49-1.06 mg/day	11-12yr: 0.51-1.10 mg/day	11-12yr: 0.64-1.76 mg/kg/day	11-12yr: 0.65-1.84 mg/kg/day
66. Digoxin	Lanoxin PG tab	CHF,AF, supraventricular tachycardia	I.V., Slow digitalization	0.5-0.75 mg/day	1-10yr: Boy: 0.1-0.74 mg/day Girl: 0.09-0.78 mg/day	1-10yr: 0.13-0.45 mg/day	1-10yr: 0.13-0.46 mg/day	11-12yr: 0.49-1.06 mg/day	11-12yr: 0.5-1.1 mg/day

ตารางที่ 5: ขนาดยาในเด็กที่คำนวณได้จากสูตร BSA (Haycock's rule) และ BSA (nomogram) (ต่อ)

Drug	Trade name	Indication	Adminis- tration	Adult Dosage	Child Dosage	BSA (Haycock's Rule)		BSA (nomogram)	
						Boy	Girl	Boy	Girl
67. Digoxin	Lanoxin PG tab	CHF,AF, supraventricular tachycardia	I.V., Slow digitalization	0.5-0.75 mg/day	11-12 yr: 0.5-0.75 mg/day	11-12yr: 0.33-0.53 mg/day	11-12yr: 0.33-0.55 mg/day	1-10yr: 0.13-0.45 mg/day	1-10yr: 0.13-0.46 mg/day
68. Digoxin	Lanoxin PG tab	CHF,AF, supraventricular tachycardia	I.V., Slow digitalization, Maintenance	0.25-0.5 mg/day	1-10yr: Boy: 0.1-0.74 mg/day Girl: 0.09-0.78 mg/day	1-10 yr: 0.06-0.3 mg/day	1-10 yr: 0.06-0.31 mg/day	1-10 yr: 0.06-0.3 mg/day	1-10 yr: 0.07-0.31 mg/day
69. Digoxin	Lanoxin PG tab	CHF,AF, supraventricular tachycardia	I.V., Slow digitalization, Maintenance	0.25-0.5 mg/day	11-12 yr: 0.25-0.5 mg/day	11-12 yr: 0.16-0.35 mg/day	11-12 yr: 0.17-0.37 mg/day	11-12 yr: 0.33-0.53 mg/day	11-12 yr: 0.34-0.55 mg/day
70. Lithium carbonate	Limed cap	Manic episode of manic depressive illness	Oral	1,500-2,000 mg/day	Boy: 142.5-2,200 mg/day Girl: 135-2,340 mg/day	379.74- 1,408.32 mg/day	388.87- 1,460.58 mg/day	381.5-1,410.4 mg/day	390.17- 1,468.21 mg/day

ตารางที่ 5: ขนาดยาในเด็กที่คำนวณได้จากสูตร BSA (Haycock's rule) และ BSA (nomogram) (ต่อ)

Drug	Trade name	Indication	Adminis- tration	Adult Dosage	Child Dosage	BSA (Haycock's Rule)		BSA (nomogram)	
						Boy	Girl	Boy	Girl
71. Methotrexate	Emthexate tab	Meningeal leukaemia	Intrathecal	0.2-0.5 mg/kg	1-2 yr: 8 mg	1-2 yr: Boy: 0.48-2 mg/kg Girl: 0.05-0.16 mg/kg	1-2 yr: Boy: 0.05-0.15 mg/kg Girl: 0.45-1.73 mg/kg	1-2 yr: Boy: 0.48-2 mg/kg Girl: 0.05-0.16 mg/kg	1-2 yr: Boy: 0.05-0.15 mg/kg Girl: 0.45-1.73 mg/kg
72. Methotrexate	Emthexate tab	Meningeal leukaemia	Intrathecal	0.2-0.5 mg/kg	3-12 yr: 12 mg	3-12 yr: Boy: 1.02-12.95 mg/kg Girl: 0.07-0.35 mg/kg	3-12 yr: Boy: 0.07-0.37 mg/kg Girl: 0.98-14.43 mg/kg	3-12 yr: Boy: 1.02-12.95 mg/kg Girl: 0.07-0.35 mg/kg	3-12 yr: Boy: 0.48-2 mg/kg Girl: 0.98-14.43 mg/kg
73. Methotrexate	Emthexate vial	Meningeal leukaemia	Intrathecal	0.2-0.5 mg/kg	1-2 yr: 8 mg	1-2 yr: Boy: 0.48-2 mg/kg Girl: 0.05-0.16 mg/kg	1-2 yr: Boy: 0.05-0.15 mg/kg Girl: 0.45-1.73 mg/kg	1-2 yr: Boy: 0.48-2 mg/kg Girl: 0.05-0.16 mg/kg	1-2 yr: Boy: 0.05-0.15 mg/kg Girl: 0.45-1.73 mg/kg
74. Methotrexate	Emthexate vial	Meningeal leukaemia	Intrathecal	0.2-0.5 mg/kg	3-12 yr: 12 mg	3-12 yr: Boy: 1.02-12.95 mg/kg Girl: 0.07-0.35 mg/kg	3-12 yr: Boy: 0.07-0.37 mg/kg Girl: 0.98-14.43 mg/kg	3-12 yr: Boy: 1.02-12.95 mg/kg Girl: 0.07-0.35 mg/kg	3-12 yr: Boy: 0.48-2 mg/kg Girl: 0.98-14.43 mg/kg

ตารางที่ 5: ขนาดยาในเด็กที่คำนวณได้จากสูตร BSA (Haycock's rule) และ BSA (nomogram) (ต่อ)

Drug	Trade name	Indication	Adminis- tration	Adult Dosage	Child Dosage	BSA (Haycock's Rule)		BSA (nomogram)	
						Boy	Girl	Boy	Girl
75. Theophylline anhydrous	Franol tab	Asthma, Bronchospasm	Oral	125 mg/day	7-12 yr: 62.5 mg	7-12yr: 61.65- 88.02 mg/day	7-12yr: 59.93-91.29 mg/day	7-12yr: 62.14-88.15 mg/day	7-12yr: 60.7-91.76 mg/day
76. Vancomycin HCl	Vancomycin HCl Abbott vial	Infections caused by MRSA	I.V.	2,000 mg/day	Boy: 380-1,480 mg/day Girl: 360-1,560 mg/day	506.33- 1,408.32 mg/day	518.5-1,460.58 mg/day	508.67-1,410.4 mg/day	520.23- 1,468.21 mg/day
77. Warfarin Na	Orfarin tab	thromboembolism	Oral, Initial dose	5-10 mg/day	Boy: 1.9-7.4 mg/day Girl: 1.8-7.8 mg/day	1.27-7.04 mg/day	1.30-7.3 mg/day	1.27-7.05 mg/day	1.30-7.34 mg/day
78. Warfarin Na	Orfarin tab	thromboembolism	Oral, Maintenance dose	2-10 mg/day	Boy: 7.6-29.6 mg/day Girl: 7.2-31.2 mg/day	0.51-7.04 mg/day	1.52-7.3 mg/day	0.51-7.05 mg/day	0.52-7.34 mg/day

ตารางที่ 5: ขนาดยาในเด็กที่คำนวณได้จากสูตร BSA (Haycock's rule) และ BSA (nomogram)

Drug	Trade name	Indication	Adminis- tration	Adult Dosage	Child Dosage	BSA (Haycock's Rule)		BSA (nomogram)	
						Boy	Girl	Boy	Girl
1. Gentamicin	Gentamicin Injection Meiji amp	Infections due to susceptible organisms	I.M.	3 mg/kg/day	6-7.5 mg/kg/day	0.76-2.11 mg/kg/day	0.78-2.19 mg/kg/day	0.76-2.12 mg/kg/day	0.78-2.2 mg/kg/day
2. Gentamicin	Gentamicin Injection Meiji amp	Infections due to susceptible organisms	I.V.	3 mg/kg/day	6-7.5 mg/kg/day	0.76-2.11 mg/kg/day	0.78-2.19 mg/kg/day	0.76-2.12 mg/kg/day	0.78-2.2 mg/kg/day
3. Amikacin	Amikacin Injection Meiji amp	Infections due to susceptible strains of gm-ve & gm+ve bacteria.	I.M.	15 mg/kg/day	15 mg/kg/day	3.80-10.56 mg/ kg/ day	3.89-10.95 mg/kg/day	3.81-10.58 mg/kg/day	3.90-11.01 mg/kg/day
4. Lidocaine	-	*Local anesthetic	Injection	Max: 4.5 mg/kg/dose	Max: 4.5 mg/kg/dose	Max: 3.17 mg/kg/dose	Max: 3.29 mg/kg/dose	Max: 3.17 mg/kg/dose	Max: 3.3 mg/kg/dose
5. Amiodarone	-	*Cardiac arrest due to pulses ventricular tachycardia or ventricular fibrillation	I.V., I.V.bolus	300 mg	Boy: 47.5-185 mg Girl: 45-195 mg	75.95-211.25 mg	77.77-219.09 mg	76.30-211.56 mg	78.03-220.23 mg

ตารางที่ 5: ขนาดยาในเด็กที่คำนวณได้จากสูตร BSA (Haycock's rule) และ BSA (nomogram) (ต่อ)

Drug	Trade name	Indication	Adminis- tration	Adult Dosage	Child Dosage	BSA (Haycock's Rule)		BSA (nomogram)	
						Boy	Girl	Boy	Girl
6. Amiodarone	-	*Cardiac arrest due to pulses V.T. or V.F.	I.O.	300 mg	Boy: 47.5-185 mg Girl: 45-195 mg	75.95-211.25 mg	77.77-219.09 mg	76.30-211.56 mg	78.03-220.23 mg
7. Amiodarone	-	*Arrhythmia	Oral (loading dose)	800-1,600 mg/day	Boy: 95-555 mg/day Girl: 90-585 mg/day	202.53- 1,126.66 mg/day	207.4-1,168.46 mg/day	203.47- 1,128.32 mg/day	208.09- 1,174.57 mg/day
8. Amiodarone	-	*Arrhythmia	Oral (maintenance dose)	400 mg/day	Boy: 47.5-185 mg/day Girl: 45-195 mg/day	101.27-281.66 mg/day	103.70-292.12 mg/day	101.73-282.08 mg/day	104.05-293.64 mg/day
9. Amiodarone	-	*Arrhythmia	I.V. (loading dose)	1,000 mg	Boy: 47.5-185 mg/day Girl: 45-195 mg/day	253.16-704.17 mg	259.25-730.29 mg	254.34-705.2 mg	260.12-734.1 mg
10. Phenytoin	Dilantin cap	Control of tonic-clonic (grand mal) & complex partial seizures	Oral	300 mg/day Max: 600 mg/day	Boy: 47.5-185 mg/day Girl: 45-195 mg/day Max: 300 mg/day	75.95-211.25 mg/day Max: 422.50 mg/day	77.77-219.09 mg/day Max: 483.17 mg/day	76.30-211.56 mg/day Max: 423.12 mg/day	78.03-220.23 mg/day Max: 440.46 mg/day

ตารางที่ 5: ขนาดยาในเด็กที่คำนวณได้จากสูตร BSA (Haycock's rule) และ BSA (nomogram) (ต่อ)

Drug	Trade name	Indication	Adminis- tration	Adult Dosage	Child Dosage	BSA (Haycock's Rule)		BSA (nomogram)	
						Boy	Girl	Boy	Girl
11.Phenytoin	Dilantin (infatab)	Control of tonic-clonic (grand mal) & complex partial seizures	Oral (initial dose)	300 mg/day Max: 600 mg/day	Boy: 47.5-185 mg/day Girl: 45-195 mg/day Max: 300 mg/day	75.95-211.25 mg/day Max: 422.5 mg/day	77.77-219.09 mg/day Max: 483.17 mg/day	76.30-211.56 mg/day Max: 423.12 mg/day	78.03-220.23 mg/day Max: 440.46 mg/day
12.Phenytoin	Dilantin vial	Status Epilepticus	I.V. (loading dose)	10-15 mg/kg	15-20 mg/kg	2.53-10.56 mg/kg	2.59-10.95 mg/kg	2.54-11.01 mg/kg	2.60-11.01 mg/kg
13.Phenobarbital	Gardenal Sodium amp	Control of seizures in epilepsy & similar conditions	I.M.	200 mg	Boy: 142.5-555 mg Girl: 135-585 mg	50.63-140.83 mg	51.85-146.06 mg	50.87-141.04 mg	52.02-146.82 mg
14.Carbamazepine	Tegetrol	Epilepsy	Oral	100-200 mg /day	1-5 yr: 200-400 mg/day	1-5yr: 25.32-83.66 mg /day	1-5yr: 25.92-83.51 mg /day	1-5yr: 25.43-84.39 mg /day	1-5yr: 26.01- 84.39 mg /day
15.Carbamazepine	Tegetrol	Epilepsy	Oral	100-200 mg /day	6-10 yr: 400-600 mg/day	6-10yr: 45.38-119.92 mg/day	6-10yr: 45.3-122.67 mg/day	6-10yr: 45.66-120.23 mg/day	6-10yr: 45.66-122.54 mg/day

ตารางที่ 5: ขนาดยาในเด็กที่คำนวณได้จากสูตร BSA (Haycock's rule) และ BSA (nomogram) (ต่อ)

Drug	Trade name	Indication	Adminis- tration	Adult Dosage	Child Dosage	BSA (Haycock's Rule)		BSA (nomogram)	
						Boy	Girl	Boy	Girl
16.Carbamazepine	Tegetrol	Epilepsy	Oral	100-200 mg/day	11-15 yr: 600-1,000 mg/day	11-15yr: 65.21-175.92 mg/day	11-15yr: 66.83-164.66 mg/day	11-15yr: 65.32- 87.86 mg/day	11-15yr: 67.05- 82.66 mg/day
17.Valproic acid	Depakine/ Depakine Chrono	Epilepsy	Oral	20-30 mg/kg/day	30 mg/kg/day	1-12 yr: 5.06-21.12 mg/kg/day	1-12 yr: 5.18-21.91 mg/kg/day	1-12 yr: 5.09-22.02 mg/kg/day	1-12 yr: 5.2-22.02 mg/kg/day
18.Gabapentin	Neurontin	Epilepsy	Oral	900-3,600 mg/day	3-<5yr: Boy: 580-650 mg/day Girl: 560-630 mg/day	3-<5yr: 320.68- 1,409.12 mg/day	3-<5yr: 314.68- 1,385.63 mg/day	3-<5yr: 322.54- 1,415.03 mg/day	3-<5yr: 317.34- 1,394.22 mg/day
19.Gabapentin	Neurontin	Epilepsy	Oral	900-3,600 mg/day	5-12yr: Boy: 700- 1,480 mg/day Girl: 700-1,560 mg/day	5-12yr: 376.49- 2,534.98 mg/day	5-12yr: 375.78- 2,629.04 mg/day	5-12yr: 379.77- 2,538.73 mg/day	5-12yr: 379.77- 2,642.77 mg/day

ตารางที่ 5: ขนาดยาในเด็กที่คำนวณได้จากสูตร BSA (Haycock's rule) และ BSA (nomogram) (ต่อ)

Drug	Trade name	Indication	Adminis- tration	Adult Dosage	Child Dosage	BSA (Haycock's Rule)		BSA (nomogram)	
						Boy	Girl	Boy	Girl
20. Lamotrigine	Lamictal tab (Anticonvulsants)	partial seizures & generalized tonic-clonic seizures	Oral, w/o Na valproate, Initial dose	50 mg/day	2-12 yr: Boy; 25-74 mg/day Girl: 23-78 mg/day	2-12yr: 15.80-35.21 mg/day	2-12yr: 15.18-36.51 mg/day	2-12yr: 15.90-35.26 mg/day	2-12yr: 15.32-36.71 mg/day
21. Lamotrigine	Lamictal tab (Anticonvulsants)	partial seizures & generalized tonic-clonic seizures	Oral, w/o Na valproate, maintenance dose	200-400 mg/day	2-12 yr: Boy; 62.5-555 mg/day Girl: 57.5-585 mg/day	2-12yr: 63.19-281.66 mg/day	2-12yr: 60.71-292.12 mg/day	2-12yr: 63.58-282.08 mg/day	2-12yr: 61.27-293.64 mg/day
22. Lamotrigine	Lamictal tab (Anticonvulsants)	partial seizures & generalized tonic-clonic seizures	Oral, w/ Na valproate, initial dose	12.5 mg/day	2-12 yr: Boy; 2.5-7.4 mg/day Girl: 2.3-7.8 mg/day	2-12yr: 7.90-17.6 mg/day	2-12yr: 7.59-18.26 mg/day	2-12yr: 7.95-17.63 mg/day	2-12yr: 7.66-18.35 mg/day
23. Lamotrigine	Lamictal tab (Anticonvulsants)	partial seizures & generalized tonic-clonic seizures	Oral, w/ Na valproate, maintenance dose	100-200 mg/day	2-12 yr: Boy: 12.5-185 mg/day Girl: 11.5-195 mg/day	2-12yr: 31.60-140.83 mg/day	2-12yr: 30.35-146.06 mg/day	2-12yr: 31.79-141.04 mg/day	2-12yr: 30.64-146.82 mg/day

ตารางที่ 5: ขนาดยาในเด็กที่คำนวณได้จากสูตร BSA (Haycock's rule) และ BSA (nomogram) (ต่อ)

Drug	Trade name	Indication	Adminis- tration	Adult Dosage	Child Dosage	BSA (Haycock's Rule)		BSA (nomogram)	
						Boy	Girl	Boy	Girl
24. Amitriptyline HCl	Tryptanol	Depression	Oral, OPD	75 mg/day	1-5yr: 10 mg/day	1-5yr: 18.99-31.37 mg/day	1-5yr: 19.44-31.31 mg/day	1-5yr: 19.08-31.65 mg/day	1-5yr: 19.51-31.65 mg/day
25. Amitriptyline HCl	Tryptanol	Depression	Oral, OPD	75 mg/day	6-10yr: 10-20 mg/day	6-10yr: 34.03-44.97 mg/day	6-10yr: 33.97-46 mg/day	6-10yr: 34.25-45.09 mg/day	6-10yr: 34.25-45.95 mg/day
26. Amitriptyline HCl	Tryptanol	Depression	Oral, OPD	75 mg/day	11-16yr: 25-50 mg/day	11-16yr: 48.91- 68.44 mg/day	11-16yr: 50.12- 62.61 mg/day	11-16yr: 48.99- 68.5 mg/day	11-16yr: 50.29- 62.43 mg/day
27. Amitriptyline HCl	Tryptanol	Depression	Oral, IPD	50-100 mg/day	1-5yr: 10 mg/day	1-5yr: 12.66-41.83 mg/day	1-5yr: 12.96-41.75 mg/day	1-5yr: 12.72-42.2 mg/day	1-5yr: 13.01-42.2 mg/day
28. Amitriptyline HCl	Tryptanol	Depression	Oral, IPD	50-100 mg/day	6-10yr: 10-20 mg/day	6-10yr: 22.69-59.96 mg/day	6-10yr: 22.65-61.34 mg/day	6-10yr: 22.83-60.12 mg/day	6-10yr: 22.83-61.27 mg/day
29. Amitriptyline HCl	Tryptanol	Depression	Oral, IPD	50-100 mg/day	11-16yr: 25-50 mg/day	11-16yr: 32.60- 91.25 mg/day	11-16yr: 33.41- 83.47 mg/day	11-16yr: 32.66- 91.33 mg/day	11-16yr: 33.53-83.24 mg/day

ตารางที่ 5: ขนาดยาในเด็กที่คำนวณได้จากสูตร BSA (Haycock's rule) และ BSA (nomogram) (ต่อ)

Drug	Trade name	Indication	Adminis- tration	Adult Dosage	Child Dosage	BSA (Haycock's Rule)		BSA (nomogram)	
						Boy	Girl	Boy	Girl
30. Amitriptyline HCl	Tryptanol	* Chronic pain	Oral, Initial dose	30-100 mg/day	Boy: 0.95-3.7 mg/day Girl: 0.9-3.9 mg/day	7.59-70.42 mg/day	7.78-73.03 mg/day	7.63-70.52 mg/day	7.80-73.41 mg/day
31. Amitriptyline HCl	Tryptanol	* Chronic pain	Oral, Maintenance dose	300 mg/day	Boy: 4.75-74 mg/day Girl: 4.5-78 mg/day	75.95-211.25 mg/day	77.78-219.09 mg/day	76.30-211.56 mg/day	78.03-220.23 mg/day
32. Imipramine	Topramine tab	Depression	Oral, Initial dose	25-75 mg/day	Boy: 14.25-55.5 mg/day Girl: 13.5-58.5 mg/day	6.33-52.81 mg/day	6.48-54.77 mg/day	6.36-52.89 mg/day	6.50-55.06 mg/day
33. Imipramine	Topramine tab	Nocturnal enuresis	Oral	75-100 mg/day	6-12 yr: 25-50 mg/day	6-12 yr: 34.25-70.42 mg/day	6-12 yr: 34.25-73.03 mg/day	6-12 yr: 34.03-70.52 mg/day	6-12 yr: 33.97-73.41 mg/day
34. Clomipramine HCl	-	**Obsessive compulsive disorder	Oral, Initial dose	25 mg/day	25 mg/day	6.96 -17.60 mg/day	6.-18.26 mg/day	6.36-17.63 mg/day	6.50-18.35 mg/day

ตารางที่ 5: ขนาดยาในเด็กที่คำนวณได้จากสูตร BSA (Haycock's rule) และ BSA (nomogram) (ต่อ)

Drug	Trade name	Indication	Adminis- tration	Adult Dosage	Child Dosage	BSA (Haycock's Rule)		BSA (nomogram)	
						Boy	Girl	Boy	Girl
35. Nortriptyline	Nortyline tab	Depression	Oral	20-75 mg/day	6-12yr: 10-20 mg/day	6-12yr: 9.08-52.81 mg/day	6-12yr: 9.06-54.77 mg/day	6-12yr: 9.13-52.89 mg/day	6-12yr: 9.13-55.06 mg/day
36. Nortriptyline	Nortyline tab	*Nocturnal enuresis	Oral	75-100 mg/day	6-7 yr: 10 mg/day	6-7 yr: 37-49.33 mg/day	6-7 yr: 53.97-47.95 mg/day	6-7 yr: 34.25-49.71 mg/day	6-7 yr: 34.25-48.55 mg/day
37. Nortriptyline	Nortyline tab	*Nocturnal enuresis	Oral	75-100 mg/day	8-11 yr: 10-20 mg/day	8-11 yr: 39.45-65.31 mg/day	8-11 yr: 38.15-67.05 mg/day	8-11 yr: 48.91-65.21 mg/day	8-11 yr: 54.77-84.4 mg/day
38. Nortriptyline	Nortyline tab	*Nocturnal enuresis	Oral	75-100 mg/day	12-18 yr: 25-35 mg/day	12-18 yr: 52.81-94.83 mg/day	12-18 yr: 54.77-84.4 mg/day	12-18 yr: 52.89-94.8 mg/day	12-18 yr: 55.06-84.39 mg/day
39. Trazodone HCl	Trazo tab	Depressions	Oral, Initial dose	50-150 mg/day	6-18 yr: Boy: 29.25-115 mg/day Girl: 29.25-98 mg/day	6-18yr: 22.69-142.24 mg/day	6-18yr: 22.65-126.61 mg/day	6-18yr: 22.83-142.12 mg/day	6-18yr: 22.83-126.59 mg/day
40. Fluoxetine HCl	Prozac 20 cap	Depression w/ or w/o associated anxiety	Oral	20 mg/day	8-18 yr: 10-20 mg/day	8-18yr: 10.51-18.97 mg/day	8-18yr: 10.29-16.88 mg/day	8-18yr: 10.52-18.96 mg/day	8-18yr: 10.17-16.88 mg/day

ตารางที่ 5: ขนาดยาในเด็กที่คำนวณได้จากสูตร BSA (Haycock's rule) และ BSA (nomogram) (ต่อ)

Drug	Trade name	Indication	Adminis- tration	Adult Dosage	Child Dosage	BSA (Haycock's Rule)		BSA (nomogram)	
						Boy	Girl	Boy	Girl
41. Fluoxetine HCl	Prozac 20 cap	Obsessive compulsive disorder	Oral	20 mg/day	7-18yr: 20-30 mg/day	7-18yr: 9.87-18.97 mg/day	7-18yr: 9.59-16.88 mg/day	7-18yr: 9.94-18.96 mg/day	7-18yr: 9.97-16.88 mg/day
42. Sertraline HCl	Zoloft film-coated tab	Depression	Oral	50 mg/day	6-12 yr: 25 mg/day	6-12yr: 22.69-35.21 mg/day	6-12yr: 22.65-36.51 mg/day	6-12yr: 22.83-35.26 mg/day	6-12yr: 22.83-36.71 mg/day
43. Sertraline HCl	Zoloft film-coated tab	Obsessive compulsive disorder	Oral	50 mg/day	6-12 yr: 25 mg/day	6-12yr: 22.69-35.21 mg/day	6-12yr: 22.65-36.51 mg/day	6-12yr: 22.83-35.26 mg/day	6-12yr: 22.83-36.71 mg/day
44. Fluvoxamine maleate	-	**Obsessive compulsive disorder	Oral, Initial dose	50 mg/day Max: 300 mg/day	8-17 yr: 25 mg/day Max: 200 mg/day	8-17yr: 26.27-46.69 mg/day Max: 280.13 mg/day	8-17yr: 25.72-42.2 mg/day Max: 253.21 mg/day	8-17yr: 26.30-46.53 mg/day Max: 279.19 mg/day	8-17yr: 25.43-42.2 mg/day Max: 253.18 mg/day
45. Cyclosporin	Gengraf solution	Renal transplant	Oral	6-12 mg/kg/day	6-12 mg/kg/day	1.52-8.45 mg/kg/day	1.56-8.76 mg/kg/day	1.53-8.81 mg/kg/day	1.56-8.81 mg/kg/day
46. Cyclosporin	Gengraf solution	Liver transplant	Oral	4-12 mg/kg/day	4-12 mg/kg/day	1.01-8.45 mg/kg/day	1.04-8.76 mg/kg/day	1.02-8.81 mg/kg/day	1.04-8.81 mg/kg/day

ตารางที่ 5: ขนาดยาในเด็กที่คำนวณได้จากสูตร BSA (Haycock's rule) และ BSA (nomogram) (ต่อ)

Drug	Trade name	Indication	Adminis- tration	Adult Dosage	Child Dosage	BSA (Haycock's Rule)		BSA (nomogram)	
						Boy	Girl	Boy	Girl
47. Cyclosporin	Gengraf solution	Heart transplant	Oral	4-10 mg/kg/day	4-10 mg/kg/day	1.01-7.04 mg/kg/day	1.04-7.3 mg/kg/day	1.02-7.34 mg/kg/day	1.04-7.34 mg/kg/day
48. Cyclosporin	Gengraf solution	RA	Oral, Initial dose	2.5 mg/kg/day	2.5 mg/kg/day	0.63-1.76 mg/kg/day	0.65-1.83 mg/kg/day	0.64-1.76 mg/kg/day	0.65-1.84 mg/kg/day
49. Cyclosporin	Gengraf solution	Psoriasis	Oral, Initial dose	2.5 mg/kg/day	2.5 mg/kg/day	0.63-1.76 mg/kg/day	0.65-1.83 mg/kg/day	0.64-1.76 mg/kg/day	0.65-1.84 mg/kg/day
50. Cyclosporin	Gengraf cap	Renal transplant	Oral	6-12 mg/kg/day	6-12 mg/kg/day	1.52-8.45 mg/kg/day	1.56-8.76 mg/kg/day	1.52-8.81 mg/kg/day	1.56-8.81 mg/kg/day
51. Cyclosporin	Gengraf cap	Liver transplant	Oral	4-12 mg/kg/day	4-12 mg/kg/day	1.01-8.45 mg/kg/day	1.04-8.76 mg/kg/day	1.02-8.81 mg/kg/day	1.04-8.81 mg/kg/day
52. Cyclosporin	Gengraf cap	Heart transplant	Oral	4-10 mg/kg/day	4-10 mg/kg/day	1.01-7.04 mg/kg/day	1.04-7.3 mg/kg/day	1.02-7.34 mg/kg/day	1.04-7.34 mg/kg/day
53. Cyclosporin	Gengraf cap	RA	Oral, Initial dose	2.5 mg/kg/day	2.5 mg/kg/day	0.63-1.76 mg/kg/day	0.65-1.83 mg/kg/day	0.64-1.76 mg/kg/day	0.65-1.84 mg/kg/day
54. Cyclosporin	Gengraf cap	Psoriasis	Oral, Initial dose	2.5 mg/kg/day	2.5 mg/kg/day	0.63-1.76 mg/kg/day	0.65-1.83 mg/kg/day	0.64-1.76 mg/kg/day	0.65-1.84 mg/kg/day

ตารางที่ 5: ขนาดยาในเด็กที่คำนวณได้จากสูตร BSA (Haycock's rule) และ BSA (nomogram) (ต่อ)

Drug	Trade name	Indication	Adminis- tration	Adult Dosage	Child Dosage	BSA (Haycock's Rule)		BSA (nomogram)	
						Boy	Girl	Boy	Girl
55. Digoxin	Lanoxin amp	CHF,AF, supraventricular tachycardia	I.V., Rapid digitalization	0.75-1.5 mg/day	11-12 yr: 0.75-1.5 mg/day	11-12yr: 0.49-1.06 mg/day	11-12yr: 0.51-1.1 mg/day	11-12yr: 0.64-1.76 mg/day	11-12yr: 0.65-1.84 mg/day
56. Digoxin	Lanoxin amp	CHF,AF, supraventricular tachycardia	I.V., Slow digitalization, Initial dose	0.5-0.75 mg/day	1-10yr: Boy: 0.1-0.74 mg/day Girl: 0.09-0.78 mg/day	1-10yr: 0.13-0.45 mg/day	1-10yr: 0.13-0.46 mg/day	11-12yr: 0.49-1.06 mg/day	11-12yr: 0.5-1.1 mg/day
57. Digoxin	Lanoxin amp	CHF,AF, supraventricular tachycardia	I.V., Slow digitalization, Initial dose	0.5-0.75 mg/day	11-12 yr: 0.5-0.75 mg/day	11-12yr: 0.33-0.53 mg /day	11-12yr: 0.33-0.55 mg /day	1-10yr: 0.13-0.45 mg/day	1-10yr: 0.13-0.46 mg /day
58. Digoxin	Lanoxin amp	CHF,AF, supraventricular tachycardia	I.V., Slow digitalization, Maintenance	0.25-0.5 mg/day	1-10yr: Boy: 0.1-0.74 mg/day Girl: 0.09-0.78 mg/day	1-10 yr: 0.06-0.3 mg/day	1-10 yr: 0.06-0.31 mg/day	1-10 yr: 0.06-0.3 mg/day	1-10 yr: 0.07-0.31 mg/day

ตารางที่ 5: ขนาดยาในเด็กที่คำนวณได้จากสูตร BSA (Haycock's rule) และ BSA (nomogram) (ต่อ)

Drug	Trade name	Indication	Adminis- tration	Adult Dosage	Child Dosage	BSA (Haycock's Rule)		BSA (nomogram)	
						Boy	Girl	Boy	Girl
59. Digoxin	Lanoxin amp	CHF,AF, supraventricular tachycardia	I.V., Slow digitalization, Maintenance	0.25-0.5 mg/day	11-12 yr: 0.25-0.5 mg/day	11-12yr: 0.16-0.35 mg/day	11-12yr: 0.17-0.37 mg/day	11-12yr: 0.33-0.53 mg/day	11-12yr: 0.34-0.55 mg/day
60. Digoxin	Lanoxin elixir	CHF,AF, supraventricular tachycardia	I.V., Rapid digitalization	0.75-1.5 mg/day	11-12 yr: 0.75-1.5 mg/day	11-12yr: 0.49-1.06 mg/day	11-12yr: 0.51-1.1 mg/day	11-12yr: 0.64-1.76 mg/kg/day	11-12yr: 0.65-1.84 mg/kg/day
61. Digoxin	Lanoxin elixir	CHF,AF, supraventricular tachycardia	I.V., Slow digitalization	0.5-0.75 mg/day	1-10yr: Boy: 0.1-0.74 mg/day Girl: 0.09-0.78 mg/day	1-10yr: 0.13-0.45 mg/day	1-10yr: 0.13-0.46 mg/day	11-12yr: 0.49-1.06 mg/day	11-12yr: 0.5-1.1 mg/day
62. Digoxin	Lanoxin elixir	CHF,AF, supraventricular tachycardia	I.V., Slow digitalization	0.5-0.75 mg/day	11-12 yr: 0.5-0.75 mg/day	11-12yr: 0.33-0.53 mg/day	11-12yr: 0.33-0.55 mg/day	1-10yr: 0.13-0.45 mg/day	1-10yr: 0.13-0.46 mg/day

ตารางที่ 5: ขนาดยาในเด็กที่คำนวณได้จากสูตร BSA (Haycock's rule) และ BSA (nomogram) (ต่อ)

Drug	Trade name	Indication	Adminis- tration	Adult Dosage	Child Dosage	BSA (Haycock's Rule)		BSA (nomogram)	
						Boy	Girl	Boy	Girl
63. Digoxin	Lanoxin elixir	CHF,AF, supraventricular tachycardia	I.V., Slow digitalization, Maintenance	0.25-0.5 mg/day	1-10yr: Boy: 0.1-0.74 mg/day Girl: 0.09-0.78 mg /day	1-10 yr: 0.06-0.3 mg/day	1-10 yr: 0.06-0.31 mg/day	1-10 yr: 0.06-0.3 mg/day	1-10 yr: 0.07-0.31 mg/day
64. Digoxin	Lanoxin elixir	CHF,AF, supraventricular tachycardia	I.V.,Slow digitalization, Maintenance	0.25-0.5 mg/day	11-12 yr: 0.25-0.5 mg/day	11-12yr: 0.16-0.35 mg/day	11-12yr: 0.17-0.37 mg/day	11-12yr: 0.33-0.53 mg/day	11-12yr: 0.34-0.55 mg/day
65. Digoxin	Lanoxin PG tab	CHF,AF, supraventricular tachycardia	I.V., Rapid digitalization	0.75-1.5 mg/day	11-12 yr: 0.75-1.5 mg/day	11-12yr: 0.49-1.06 mg/day	11-12yr: 0.51-1.10 mg/day	11-12yr: 0.64-1.76 mg/kg/day	11-12yr: 0.65-1.84 mg/kg/day
66. Digoxin	Lanoxin PG tab	CHF,AF, supraventricular tachycardia	I.V., Slow digitalization	0.5-0.75 mg/day	1-10yr: Boy: 0.1-0.74 mg/day Girl: 0.09-0.78 mg/day	1-10yr: 0.13-0.45 mg/day	1-10yr: 0.13-0.46 mg/day	11-12yr: 0.49-1.06 mg/day	11-12yr: 0.5-1.1 mg/day

ตารางที่ 5: ขนาดยาในเด็กที่คำนวณได้จากสูตร BSA (Haycock's rule) และ BSA (nomogram) (ต่อ)

Drug	Trade name	Indication	Adminis- tration	Adult Dosage	Child Dosage	BSA (Haycock's Rule)		BSA (nomogram)	
						Boy	Girl	Boy	Girl
67. Digoxin	Lanoxin PG tab	CHF,AF, supraventricular tachycardia	I.V., Slow digitalization	0.5-0.75 mg/day	11-12 yr: 0.5-0.75 mg/day	11-12yr: 0.33-0.53 mg/day	11-12yr: 0.33-0.55 mg/day	1-10yr: 0.13-0.45 mg/day	1-10yr: 0.13-0.46 mg/day
68. Digoxin	Lanoxin PG tab	CHF,AF, supraventricular tachycardia	I.V., Slow digitalization, Maintenance	0.25-0.5 mg/day	1-10yr: Boy: 0.1-0.74 mg/day Girl: 0.09-0.78 mg/day	1-10 yr: 0.06-0.3 mg/day	1-10 yr: 0.06-0.31 mg/day	1-10 yr: 0.06-0.3 mg/day	1-10 yr: 0.07-0.31 mg/day
69. Digoxin	Lanoxin PG tab	CHF,AF, supraventricular tachycardia	I.V., Slow digitalization, Maintenance	0.25-0.5 mg/day	11-12 yr: 0.25-0.5 mg/day	11-12 yr: 0.16-0.35 mg/day	11-12 yr: 0.17-0.37 mg/day	11-12 yr: 0.33-0.53 mg/day	11-12 yr: 0.34-0.55 mg/day
70. Lithium carbonate	Limed cap	Manic episode of manic depressive illness	Oral	1,500-2,000 mg/day	Boy: 142.5-2,200 mg/day Girl: 135-2,340 mg/day	379.74- 1,408.32 mg/day	388.87- 1,460.58 mg/day	381.5-1,410.4 mg/day	390.17- 1,468.21 mg/day

ตารางที่ 5: ขนาดยาในเด็กที่คำนวณได้จากสูตร BSA (Haycock's rule) และ BSA (nomogram) (ต่อ)

Drug	Trade name	Indication	Adminis- tration	Adult Dosage	Child Dosage	BSA (Haycock's Rule)		BSA (nomogram)	
						Boy	Girl	Boy	Girl
71. Methotrexate	Emthexate tab	Meningeal leukaemia	Intrathecal	0.2-0.5 mg/kg	1-2 yr: 8 mg	1-2 yr: Boy: 0.48-2 mg/kg Girl: 0.05-0.16 mg/kg	1-2 yr: Boy: 0.05-0.15 mg/kg Girl: 0.45-1.73 mg/kg	1-2 yr: Boy: 0.48-2 mg/kg Girl: 0.05-0.16 mg/kg	1-2 yr: Boy: 0.05-0.15 mg/kg Girl: 0.45-1.73 mg/kg
72. Methotrexate	Emthexate tab	Meningeal leukaemia	Intrathecal	0.2-0.5 mg/kg	3-12 yr: 12 mg	3-12 yr: Boy: 1.02-12.95 mg/kg Girl: 0.07-0.35 mg/kg	3-12 yr: Boy: 0.07-0.37 mg/kg Girl: 0.98-14.43 mg/kg	3-12 yr: Boy: 1.02-12.95 mg/kg Girl: 0.07-0.35 mg/kg	3-12 yr: Boy: 0.48-2 mg/kg Girl: 0.98-14.43 mg/kg
73. Methotrexate	Emthexate vial	Meningeal leukaemia	Intrathecal	0.2-0.5 mg/kg	1-2 yr: 8 mg	1-2 yr: Boy: 0.48-2 mg/kg Girl: 0.05-0.16 mg/kg	1-2 yr: Boy: 0.05-0.15 mg/kg Girl: 0.45-1.73 mg/kg	1-2 yr: Boy: 0.48-2 mg/kg Girl: 0.05-0.16 mg/kg	1-2 yr: Boy: 0.05-0.15 mg/kg Girl: 0.45-1.73 mg/kg
74. Methotrexate	Emthexate vial	Meningeal leukaemia	Intrathecal	0.2-0.5 mg/kg	3-12 yr: 12 mg	3-12 yr: Boy: 1.02-12.95 mg/kg Girl: 0.07-0.35 mg/kg	3-12 yr: Boy: 0.07-0.37 mg/kg Girl: 0.98-14.43 mg/kg	3-12 yr: Boy: 1.02-12.95 mg/kg Girl: 0.07-0.35 mg/kg	3-12 yr: Boy: 0.48-2 mg/kg Girl: 0.98-14.43 mg/kg

ตารางที่ 5: ขนาดยาในเด็กที่คำนวณได้จากสูตร BSA (Haycock's rule) และ BSA (nomogram) (ต่อ)

Drug	Trade name	Indication	Adminis- tration	Adult Dosage	Child Dosage	BSA (Haycock's Rule)		BSA (nomogram)	
						Boy	Girl	Boy	Girl
75. Theophylline anhydrous	Franol tab	Asthma, Bronchospasm	Oral	125 mg/day	7-12 yr: 62.5 mg	7-12yr: 61.65- 88.02 mg/day	7-12yr: 59.93-91.29 mg/day	7-12yr: 62.14-88.15 mg/day	7-12yr: 60.7-91.76 mg/day
76. Vancomycin HCl	Vancomycin HCl Abbott vial	Infections caused by MRSA	I.V.	2,000 mg/day	Boy: 380-1,480 mg/day Girl: 360-1,560 mg/day	506.33- 1,408.32 mg/day	518.5-1,460.58 mg/day	508.67-1,410.4 mg/day	520.23- 1,468.21 mg/day
77. Warfarin Na	Orfarin tab	thromboembolism	Oral, Initial dose	5-10 mg/day	Boy: 1.9-7.4 mg/day Girl: 1.8-7.8 mg/day	1.27-7.04 mg/day	1.30-7.3 mg/day	1.27-7.05 mg/day	1.30-7.34 mg/day
78. Warfarin Na	Orfarin tab	thromboembolism	Oral, Maintenance dose	2-10 mg/day	Boy: 7.6-29.6 mg/day Girl: 7.2-31.2 mg/day	0.51-7.04 mg/day	1.52-7.3 mg/day	0.51-7.05 mg/day	0.52-7.34 mg/day

ตารางที่ 7: ความคลาดเคลื่อนที่คำนวณได้จากสูตร Young's rule และ Clark's rule

Drug	Trade name	Indication	Administration	Young's rule		Clark's rule			
				%diff. (Min)	%diff. (Max)	Boy		Girl	
						%diff. (Min)	%diff. (Max)	%diff. (Min)	%diff. (Max)
1. Gentamicin	Gentamicin Injection Meiji amp	Infections due to susceptible organisms	I.M.	-96.17	-80.00	-93.17	-78.80	-93.50	-77.73
2. Gentamicin	Gentamicin Injection Meiji amp	Infections due to susceptible organisms	I.V.	-96.17	-80.00	-93.17	-78.80	-93.50	-77.73
3. Amikacin	Amikacin Injection Meiji amp	Infections due to susceptible strains of gm-ve & gm+ve bacteria.	I.M.	-92.33	-50.00	-86.40	-47.13	-87.13	-44.27
4. Lidocaine	-	*Local anesthetic	Injection	-50.00		-47.11		-44.22	
5. Amiodarone	-	*Cardiac arrest due to pulses ventricular tachycardia or ventricular fibrillation	I.V., I.V.bolus	Boy: -51.41 Girl: -48.71	Boy: -18.92 Girl: -23.08	-14.29	-14.29	-14.29	-14.28
6. Amiodarone	-	*Cardiac arrest due to pulses V.T. or V.F.	I.O.	Boy: -51.41 Girl: 48.71	Boy: -18.92 Girl: -23.08	-14.00	-14.29	-14.29	-14.00

ตารางที่ 7: ความคลาดเคลื่อนที่คำนวณได้จากสูตร Young's rule และ Clark's rule (ต่อ)

Drug	Trade name	Indication	Administration	Young's rule		Clark's rule			
				%diff. (Min)	%diff. (Max)	Boy		Girl	
						%diff. (Min)	%diff. (Max)	%diff. (Min)	%diff. (Max)
7. Amiodarone	-	*Arrhythmia	Oral (loading dose)	Boy: -35.22 Girl: -31.62	Boy: 44.14 Girl: 36.75	14.28	52.38	14.29	52.38
8. Amiodarone	-	*Arrhythmia	Oral (maintenance dose)	Boy: -35.22 Girl: -31.62	Boy: 8.11 Girl: 2.56	14.29	14.29	14.29	14.29
9. Amiodarone	-	*Arrhythmia	I.V. (loading dose)	Boy: 61.94 Girl: 70.93	Boy: 170.27 Girl: 156.41	185.71	185.71	185.71	185.71
10. Phenytoin	Dilantin cap	Control of tonic-clonic (grand mal) & complex partial seizures	Oral	Boy: -51.41 Girl: -48.71	Boy: -18.92 Girl: -23.08	-14.29	-14.29	-14.29	-14.28
11. Phenytoin	Dilantin (infatab)	Control of tonic-clonic (grand mal) & complex partial seizures	Oral (initial dose)	Boy: -51.41 Girl: -48.71	Boy: -18.92 Girl: -23.08	-14.29	-14.29	-14.29	-14.28

ตารางที่ 7: ความคลาดเคลื่อนที่คำนวณได้จากสูตร Young's rule และ Clark's rule (ต่อ)

Drug	Trade name	Indication	Administration	Young's rule		Clark's rule			
				%diff. (Min)	%diff. (Max)	Boy		Girl	
						%diff. (Min)	%diff. (Max)	%diff. (Min)	%diff. (Max)
12. Phenytoin	Dilantin vial	Status Epilepticus	I.V. (loading dose)	-94.87	-62.50	-90.93	-60.35	-91.40	-58.20
13. Phenobarbital	Gardenal Sodium amp	Control of seizures in epilepsy & similar conditions	I.M.	Boy: -89.21 Girl: -88.61	Boy: -81.98 Girl: -82.91	-80.96	-80.95	-80.96	-80.95
14. Carbamazepine	Tegetrol	Epilepsy	Oral	-96.15	-85.295	-93.22	-87.50	-93.57	-87.50
15. Carbamazepine	Tegetrol	Epilepsy	Oral	-91.67	-84.843	-93.035	-86.19	-93.035	-85.715
16. Carbamazepine	Tegetrol	Epilepsy	Oral	-92.03	-88.89	-91.19	-85.43	-91.90	-86.57
17. Valproic acid	Depakine/ Depakine Chrono	Epilepsy	Oral	-94.87	-50.00	-90.97	-47.13	-91.43	-44.30
18. Gabapentin	Neurontin	Epilepsy	Oral	Boy: -68.97 Girl: -67.86	Boy: 38.46 Girl: 42.86	-67.86	28.57	-68.97	24.62
19. Gabapentin	Neurontin	Epilepsy	Oral	Boy: -62.18 Girl: -62.18	Boy: 21.62 Girl: 15.38	-67.86	28.57	-68.00	35.52
20. Lamotrigine	Lamictal tab (Anticonvulsants)	partial seizures & generalized tonic-clonic seizures	Oral, w/o Na valproate, Initial dose	Boy: -71.44 Girl: -68.96	Boy: -66.22 Girl: -67.95	-64.28	-64.28	-67.16	-62.35

ตารางที่ 7: ความคลาดเคลื่อนที่คำนวณได้จากสูตร Young's rule และ Clark's rule (ต่อ)

Drug	Trade name	Indication	Administration	Young's rule		Clark's rule			
				%diff.	%diff.	Boy		Girl	
				(Min)	(Max)	%diff. (Min)	%diff. (Max)	%diff. (Min)	%diff. (Max)
21. Lamotrigine	Lamictal tab (Anticonvulsants)	partial seizures & generalized tonic-clonic seizures	Oral, w/o Na valproate, maintenance dose	Boy: -54.29 Girl: -50.31	Boy: -63.96 Girl: -65.81	-42.86	-61.90	-47.42	-59.85
22. Lamotrigine	Lamictal tab (Anticonvulsants)	partial seizures & generalized tonic-clonic seizures	Oral, w/ Na valproate, initial dose	Boy: -28.40 Girl: -22.17	Boy: -15.54 Girl: -19.87	-10.80	-10.68	-17.60	-12.95
23. Lamotrigine	Lamictal tab (Anticonvulsants)	partial seizures & generalized tonic-clonic seizures	Oral, w/ Na valproate, maintenance dose	Boy: 14.32 Girl: 24.26	Boy: -45.95 Girl: -48.72	42.88	-42.86	42.87	-42.86
24. Amitriptyline HCl	Tryptanol	Depression	Oral, OPD	-42.30	120.60	1.80	87.50	-3.60	87.50
25. Amitriptyline HCl	Tryptanol	Depression	Oral, OPD	150.00	70.45	108.90	55.35	108.90	60.70
26. Amitriptyline HCl	Tryptanol	Depression	Oral, OPD	43.48	-14.28	41.44	15.72	45.72	2.86
27. Amitriptyline HCl	Tryptanol	Depression	Oral, IPD	-61.50	194.10	-32.10	150.00	-35.80	150.00

ตารางที่ 7: ความคลาดเคลื่อนที่คำนวณได้จากสูตร Young's rule และ Clark's rule (ต่อ)

Drug	Trade name	Indication	Administration	Young's rule		Clark's rule			
				%diff. (Min)	%diff. (Max)	Boy		Girl	
						%diff. (Min)	%diff. (Max)	%diff. (Min)	%diff. (Max)
28. Amitriptyline HCl	Tryptanol	Depression	Oral, IPD	66.70	127.25	39.30	107.15	39.30	114.30
29. Amitriptyline HCl	Tryptanol	Depression	Oral, IPD	-4.36	14.28	-5.72	54.28	-2.84	37.14
30. Amitriptyline HCl	Tryptanol	* Chronic pain	Oral, Initial dose	Boy: 143.16 Girl: 156.67	Boy: 1,251.35 Girl: 1,182.05	328.42	1,328.65	328.89	1,328.46
31. Amitriptyline HCl	Tryptanol	* Chronic pain	Oral, Maintenance dose	Boy: 385.89 Girl: 412.89	Boy: 102.70 Girl: 92.31	757.05	114.28	757.11	114.28
32. Imipramine	Topramine tab	Depression	Oral, Initial dose	Boy: -86.53 Girl: -85.78	Boy: -32.43 Girl: -35.90	-76.21	-28.58	-76.22	-28.56
33. Imipramine	Topramine tab	Nocturnal enuresis	Oral	0.00	0.00	-16.44	5.72	-16.44	11.42
34. Clomipramine HCl	-	**Obsessive compulsive disorder	Oral, Initial dose	-92.32	-50.00	-86.44	-47.16	-87.16	-44.28
35. Nortriptyline	Nortyline tab	Depression	Oral	-33.30	87.50	-44.30	98.20	-44.30	108.95
36. Nortriptyline	Nortyline tab	*Nocturnal enuresis	Oral	150.00	268.40	108.90	214.30	108.90	200.00

ตารางที่ 7: ความคลาดเคลื่อนที่คำนวณได้จากสูตร Young's rule และ Clark's rule (ต่อ)

Drug	Trade name	Indication	Administration	Young's rule		Clark's rule			
				%diff.	%diff.	Boy		Girl	
				(Min)	(Max)	%diff. (Min)	%diff. (Max)	%diff. (Min)	%diff. (Max)
37. Nortriptyline	Nortyline tab	*Nocturnal enuresis	Oral	200.00	139.15	157.10	135.70	151.70	142.85
38. Nortriptyline	Nortyline tab	*Nocturnal enuresis	Oral	50.00	71.43	59.36	134.69	67.16	100.00
39. Trazodone HCl	Trazo tab	Depressions	Oral, Initial dose	Boy: -43.01 Girl: -43.01	Boy: -21.74 Girl: -8.16	-52.38	7.14	-52.38	7.14
40. Fluoxetine HCl	Prozac 20 cap	Depression w/ or w/o associated anxiety	Oral	-20.00	-40.00	-30.00	-17.85	-32.90	-30.00
41. Fluoxetine HCl	Prozac 20 cap	Obsessive compulsive disorder	Oral	-63.15	-60.00	-68.55	-45.23	-70.00	-53.33
42. Sertraline HCl	Zoloft film-coated tab	Depression	Oral	-33.32	0.00	-44.28	5.72	-44.28	11.44
43. Sertraline HCl	Zoloft film-coated tab	Obsessive compulsive disorder	Oral	-33.32	0.00	-44.28	5.72	-44.28	11.44
44. Fluvoxamine maleate	-	**Obsessive compulsive disorder	Oral, Initial dose	-20.00	17.20	-30.00	60.00	-32.84	38.60
45. Cyclosporin	Gengraf solution	Renal transplant	Oral	-92.33	-50.00	-86.50	-47.17	-87.17	-44.25
46. Cyclosporin	Gengraf solution	Liver transplant	Oral	-92.25	-50.00	-86.50	-47.17	-87.25	-44.25
47. Cyclosporin	Gengraf solution	Heart transplant	Oral	-92.25	-50.00	-86.50	-47.10	-87.25	-44.30

ตารางที่ 7: ความคลาดเคลื่อนที่คำนวณได้จากสูตร Young's rule และ Clark's rule (ต่อ)

Drug	Trade name	Indication	Administration	Young's rule		Clark's rule			
				%diff. (Min)	%diff. (Max)	Boy		Girl	
						%diff. (Min)	%diff. (Max)	%diff. (Min)	%diff. (Max)
48. Cyclosporin	Gengraf solution	RA	Oral, Initial dose	-92.40	-50.00	-72.80	5.60	-74.40	11.60
49. Cyclosporin	Gengraf solution	Psoriasis	Oral, Initial dose	-92.40	-50.00	-72.80	5.60	-74.40	11.60
50. Cyclosporin	Gengraf cap	Renal transplant	Oral	-92.33	-50.00	-86.50	-47.17	-87.17	-44.25
51. Cyclosporin	Gengraf cap	Liver transplant	Oral	-92.25	-50.00	-86.50	-47.17	-87.25	-44.25
52. Cyclosporin	Gengraf cap	Heart transplant	Oral	-92.25	-50.00	-86.50	-47.10	-87.25	-44.30
53. Cyclosporin	Gengraf cap	RA	Oral, Initial dose	-92.40	-50.00	-72.80	-5.60	-74.40	11.60
54. Cyclosporin	Gengraf cap	Psoriasis	Oral, Initial dose	-92.40	-50.00	-72.80	5.60	-74.40	11.60
55. Digoxin	Lanoxin amp	CHF, AF, supraventricular tachycardia	I.V., Rapid digitalization	-52.00	-50.00	-53.33	-47.33	-52.00	-44.00
56. Digoxin	Lanoxin amp	CHF, AF, supraventricular tachycardia	I.V., Slow digitalization, Initial dose	Boy: -60.00 Girl: -55.56	Boy: -54.05 Girl: -56.41	-30.00	-58.11	-33.33	-58.97

ตารางที่ 7: ความคลาดเคลื่อนที่คำนวณได้จากสูตร Young's rule และ Clark's rule (ต่อ)

Drug	Trade name	Indication	Administration	Young's rule		Clark's rule			
				%diff. (Min)	%diff. (Max)	Boy		Girl	
						%diff. (Min)	%diff. (Max)	%diff. (Min)	%diff. (Max)
57. Digoxin	Lanoxin amp	CHF, AF, supraventricular tachycardia	I.V., Slow digitalization, Initial dose	-52.00	-49.33	-52.00	-46.67	-52.00	-44.00
58. Digoxin	Lanoxin amp	CHF, AF, supraventricular tachycardia	I.V., Slow digitalization, Maintenance	Boy: -80.00 Girl: -77.78	Boy: -68.92 Girl: -70.51	-70.00	-71.62	-66.67	-73.08
59. Digoxin	Lanoxin amp	CHF, AF, supraventricular tachycardia	I.V., Slow digitalization, Maintenance	-52.00	-50.00	-52.00	-48.00	-52.00	-44.00
60. Digoxin	Lanoxin elixir	CHF, AF, supraventricular tachycardia	I.V., Rapid digitalization	-52.00	-50.00	-53.33	-47.33	-52.00	-44.00
61. Digoxin	Lanoxin elixir	CHF, AF, supraventricular tachycardia	I.V., Slow digitalization	-60.00	-54.05	-30.00	-58.11	-33.33	-58.97

ตารางที่ 7: ความคลาดเคลื่อนที่คำนวณได้จากสูตร Young's rule และ Clark's rule (ต่อ)

Drug	Trade name	Indication	Administration	Young's rule		Clark's rule			
				%diff. (Min)	%diff. (Max)	Boy		Girl	
						%diff. (Min)	%diff. (Max)	%diff. (Min)	%diff. (Max)
62. Digoxin	Lanoxin elixir	CHF, AF, supraventricular tachycardia	I.V., Slow digitalization	-52.00	-49.33	-52.00	-46.67	-52.00	-44.00
63. Digoxin	Lanoxin elixir	CHF, AF, supraventricular tachycardia	I.V., Slow digitalization, Maintenance	Boy: -80.00 Girl: -77.78	Boy: -68.92 Girl: -70.51	-70.00	-71.62	-66.67	-73.08
64. Digoxin	Lanoxin elixir	CHF, AF, supraventricular tachycardia	I.V., Slow digitalization, Maintenance	-52.00	-50.00	-52.00	-48.00	-52.00	-44.00
65. Digoxin	Lanoxin PG tab	CHF, AF, supraventricular tachycardia	I.V., Rapid digitalization	-52.00	-50.00	-53.33	-47.33	-52.00	-44.00
66. Digoxin	Lanoxin PG tab	CHF, AF, supraventricular tachycardia	I.V., Slow digitalization	Boy: -60.00 Girl: -55.56	Boy: -54.05 Girl: -56.41	-30.00	-58.11	-33.33	-58.97

ตารางที่ 7: ความคลาดเคลื่อนที่คำนวณได้จากสูตร Young's rule และ Clark's rule (ต่อ)

Drug	Trade name	Indication	Administration	Young's rule		Clark's rule			
				%diff.	%diff.	Boy		Girl	
				(Min)	(Max)	%diff. (Min)	%diff. (Max)	%diff. (Min)	%diff. (Max)
67. Digoxin	Lanoxin PG tab	CHF, AF, supraventricular tachycardia	I.V., Slow digitalization	-52.00	-49.33	-52.00	-46.67	-52.00	-44.00
68. Digoxin	Lanoxin PG tab	CHF, AF, supraventricular tachycardia	I.V., Slow digitalization, Maintenance	Boy: -80.00 Girl: -77.78	Boy: -68.92 Girl: -70.51	-70.00	-71.62	-66.67	-73.08
69. Digoxin	Lanoxin PG tab	CHF, AF, supraventricular tachycardia	I.V., Slow digitalization, Maintenance	-52.00	-50.00	-52.00	-48.00	-52.00	-44.00
70. Lithium carbonate	Limed cap	Manic episodes of manic depressive illness	Oral	Boy: -19.03 Girl: -14.53	Boy: -54.55 Girl: -57.26	42.86	-51.95	42.85	-52.38
71. Methotrexate	Emthexate tab	Meningeal leukaemia	Intrathecal	Boy: -97.63 Girl: -97.75	Boy: -89.00 Girl: -89.88	-96.38	-85.88	-96.63	-88.50
72. Methotrexate	Emthexate tab	Meningeal leukaemia	Intrathecal	Boy: -95.17 Girl: -95.33	Boy: -22.92 Girl: -18.75	-95.17	-19.83	-95.33	-9.00

ตารางที่ 7: ความคลาดเคลื่อนที่คำนวณได้จากสูตร Young's rule และ Clark's rule (ต่อ)

Drug	Trade name	Indication	Administration	Young's rule		Clark's rule			
				%diff.	%diff.	Boy		Girl	
				(Min)	(Max)	%diff. (Min)	%diff. (Max)	%diff. (Min)	%diff. (Max)
73. Methotrexate	Emthexate vial	Meningeal leukaemia	Intrathecal	Boy: -97.63 Girl: -97.75	Boy: -89.00 Girl: -89.88	-96.38	-85.88	-96.63	-88.50
74. Methotrexate	Emthexate vial	Meningeal leukaemia	Intrathecal	Boy: -95.17 Girl: -95.33	Boy: -22.92 Girl: -18.75	-95.17	-19.83	-95.33	-9.00
75. Theophylline anhydrous	Franol tab	Asthma, Bronchospasm	Oral	-26.32	0.00	-37.14	5.71	-40.00	11.42
76. Vancomycin HCl	Vancomycin HCl Abbott vial	Infections caused by MRSA	I.V.	Boy: -59.51 Girl: -57.26	Boy: -32.43 Girl: -35.90	-28.68	-28.58	-28.61	-28.59
77. Warfarin Na	Orfarin tab	thromboembolism	Oral, Initial dose	Boy: -80.00 Girl: -78.89	Boy: -32.43 Girl: -35.90	-64.21	-28.51	-64.44	-28.59
78. Warfarin Na	Orfarin tab	thromboembolism	Oral, Maintenance dose	Boy: -98.03 Girl: -97.92	Boy: -83.11 Girl: -83.97	-96.45	-82.13	-96.39	-82.15

เมื่อพิจารณาขนาดยาที่มีความคลาดเคลื่อนที่ยอมรับได้ (น้อยกว่าหรือเท่ากับร้อยละ10) พบว่า Young's rule มี 12 ขนาด, Clark's rule มี 15 ขนาด, BSA (Haycock's rule) มี 23 ขนาด, BSA (nomogram) มี 29 ขนาด, Salisbury rule มี 30 ขนาด และ Penna's rule 18 ขนาด (ตารางที่ 10-15, รูปที่ 6)

ตารางที่ 10: แจกแจงความคลาดเคลื่อนที่ยอมรับได้ของ Young's rule

Drug	Indication	Administration	Boys		Girls	
			Min	Max	Min	Max
29. Amitriptyline HCl	Depression	Oral, IPD	✓ (-4.36)			
33. Imipramine	Nocturnal enuresis	Oral	✓ (0.00)	✓ (0.00)	✓ (0.00)	✓ (0.00)
39. Trazodone HCl	Depressions	Oral, Initial dose				✓ (-8.16)
42. Sertraline HCl	Depression	Oral		✓ (0.00)		✓ (0.00)
43. Sertraline HCl	Obsessive compulsive disorder	Oral		✓ (0.00)		✓ (0.00)
76. Theophylline anhydrous	Asthma, Bronchospasm	Oral		✓ (0.00)		✓ (0.00)

ตารางที่ 11: แจกแจงความคลาดเคลื่อนที่ยอมรับได้ของ Clark's rule

Drug	Indication	Administration	Boys		Girls	
			Min	Max	Min	Max
24. Amitriptyline HCl	Depression	Oral, OPD	✓ (1.80)		✓ (-3.60)	
26. Amitriptyline HCl	Depression	Oral, OPD				✓ (2.86)
29. Amitriptyline HCl	Depression	Oral, IPD	✓ (-5.72)		✓ (-2.84)	
33. Imipramine	Nocturnal enuresis	Oral		✓ (5.72)		
39. Trazodone HCl	Depressions	Oral, Initial dose		✓ (7.14)		✓ (7.14)

ตารางที่ 11: แจกแจงความคลาดเคลื่อนที่ยอมรับได้ของ Clark's rule (ต่อ)

Drug	Indication	Administration	Boys		Girls	
			Min	Max	Min	Max
48. Cyclosporin (solution)	RA	Oral, Initial dose		✓ (5.60)		
49. Cyclosporin (solution)	Psoriasis	Oral, Initial dose		✓ (5.60)		
53. Cyclosporin (capsule)	RA	Oral, Initial dose		✓ (5.60)		
54. Cyclosporin (capsule)	Psoriasis	Oral, Initial dose		✓ (5.60)		
72. Methotrexate (tablet)	Meningeal leukaemia	Intrathecal				✓ (-9.00)
74. Methotrexate (vial)	Meningeal leukaemia	Intrathecal				✓ (-9.00)
76. Theophylline anhydrous	Asthma, Bronchospasm	Oral		✓ (5.71)		

ตารางที่ 12: แจกแจงความคลาดเคลื่อนที่ยอมรับได้ของ BSA (Haycock's rule)

Drug	Indication	Administration	Boys		Girls	
			Min	Max	Min	Max
21. Lamotrigine	partial seizures & generalized tonic-clonic seizures	Oral, w/o Na valproate, maintenance dose	✓ (1.10)		✓ (-2.86)	
32. Imipramine	Depression	Oral, Initial dose		✓ (-4.85)		✓ (-6.37)
35. Nortriptyline	Depression	Oral	✓ (-9.20)		✓ (-9.40)	
40. Fluoxetine HCl	Depression w/ or w/o associated anxiety	Oral	✓ (5.10)	✓ (-5.15)	✓ (2.90)	
42. Sertraline HCl	Depression	Oral	✓ (-9.24)		✓ (-9.40)	
43. Sertraline HCl	Obsessive compulsive disorder	Oral	✓ (-9.24)		✓ (-9.40)	

ตารางที่ 12: แจกแจงความคลาดเคลื่อนที่ยอมรับได้ของ BSA (Haycock's rule) (ต่อ)

Drug	Indication	Administration	Boys		Girls	
			Min	Max	Min	Max
44. Fluvoxamine maleate	**Obsessive compulsive disorder	Oral, Initial dose	✓ (5.08)		✓ (2.88)	
72. Methotrexate (tablet)	Meningeal leukaemia	Intrathecal		✓ (-7.92)		
74. Methotrexate (vial)	Meningeal leukaemia	Intrathecal		✓ (-7.92)		
76. Theophylline anhydrous	Asthma, Bronchospasm	Oral	✓ (-1.36)		✓ (-4.11)	
77. Vancomycin HCl	Infections caused by MRSA	I.V.		✓ (-4.84)		✓ (-6.37)
78. Warfarin Na	thromboembolism	Oral, Initial dose		✓ (-4.86)		✓ (-6.41)

ตารางที่ 13: แจกแจงความคลาดเคลื่อนที่ยอมรับได้ของ BSA (nomogram)

Drug	Indication	Administration	Boys		Girls	
			Min	Max	Min	Max
21. Lamotrigine	partial seizures & generalized tonic-clonic seizures	Oral, w/o Na valproate, maintenance dose	✓ (1.73)		✓ (-2.00)	
32. Imipramine	Depression	Oral, Initial dose		✓ (-4.70)		✓ (-5.88)
35. Nortriptyline	Depression	Oral	✓ (-8.70)		✓ (-8.70)	
40. Fluoxetine HCl	Depression w/ or w/o associated anxiety	Oral	✓ (5.20)	✓ (-5.20)	✓ (1.70)	
42. Sertraline HCl	Depression	Oral	✓ (-8.68)		✓ (-8.68)	
43. Sertraline HCl	Obsessive compulsive disorder	Oral	✓ (-8.68)		✓ (-8.68)	

ตารางที่ 13: แจกแจงความคลาดเคลื่อนที่ยอมรับได้ของ BSA (nomogram) (ต่อ)

Drug	Indication	Administration	Boys		Girls	
			Min	Max	Min	Max
44. Fluvoxamine maleate	**Obsessive compulsive disorder	Oral, Initial dose	✓ (5.20)		✓ (1.72)	
59. Digoxin (ampule)	CHF,AF,supra ventricular tachycardia	I.V.,Slow digitalization, Maintenance		✓ (6.00)		✓ (10.00)
64. Digoxin (elixir)	CHF,AF,supraventricular tachycardia	I.V.,Slow digitalization, Maintenance		✓ (6.00)		✓ (10.00)
69. Digoxin (PG tablet)	CHF,AF,supraventricular tachycardia	I.V.,Slow digitalization, Maintenance		✓ (6.00)		✓ (10.00)
72. Methotrexate (tablet)	Meningeal leukaemia	Intrathecal		✓ (-7.92)		
74. Methotrexate (vial)	Meningeal leukaemia	Intrathecal		✓ (-7.92)		
76. Theophylline anhydrous	Asthma, Bronchospasm	Oral	✓ (-0.58)		✓ (-2.88)	
77. Vancomycin HCl	Infections caused by MRSA	I.V.		✓ (-4.70)		✓ (-5.88)
78. Warfarin Na	Thromboembolism	Oral, Initial dose		✓ (-4.73)		✓ (-5.90)

ตารางที่ 14: แจกแจงความคลาดเคลื่อนที่ยอมรับได้ของ Salisbury rule

Drug	Indication	Administration	Boys		Girls	
			Min	Max	Min	Max
5. Amiodarone	*Cardiac arrest due to pulses ventricular tachycardia or ventricular fibrillation	I.V., I.V.bolus		✓ (8.65)		✓ (6.15)

ตารางที่ 14 : แจกแจงความคลาดเคลื่อนที่ยอมรับได้ของ Salisbury rule (ต่อ)

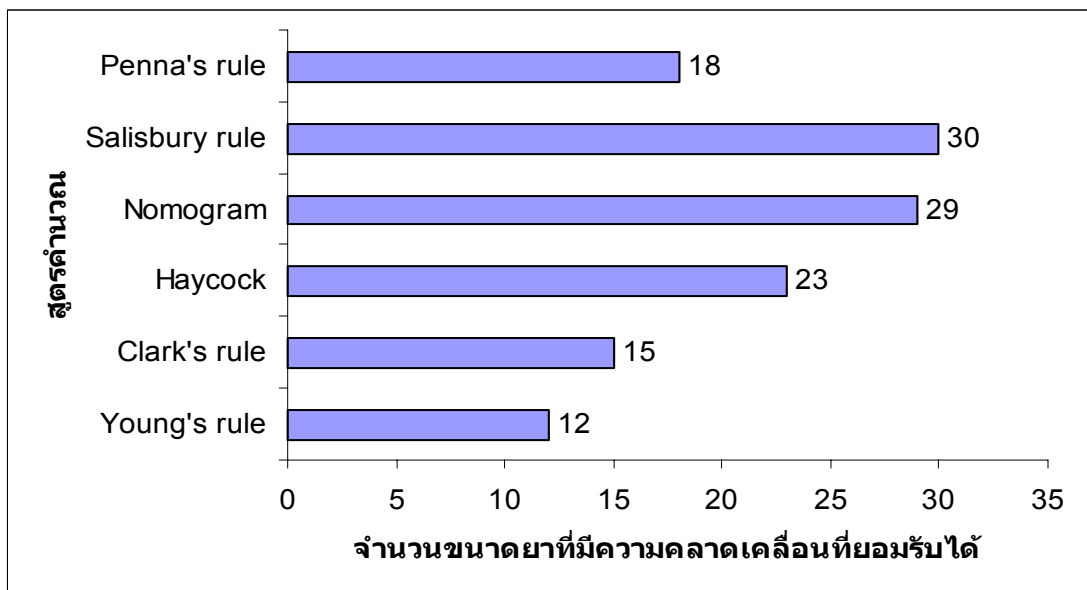
Drug	Indication	Administration	Boys		Girls	
			Min	Max	Min	Max
6. Amiodarone	*Cardiac arrest due to pulses V.T. or V.F.	I.O.		✓ (8.65)		✓ (6.15)
7. Amiodarone	*Arrhythmia	Oral (loading dose)		✓ (-3.42)		✓ (-5.64)
10. Phenytoin (capsule)	Control of tonic-clonic (grand mal) & complex partial seizures	Oral		✓ (8.65)		✓ (6.15)
11. Phenytoin (infatab)	Control of tonic-clonic (grand mal) & complex partial seizures	Oral (initial dose)		✓ (8.65)		✓ (6.15)
27. Amitriptyline HCl	Depression	Oral, IPD	✓ (-5.00)		✓ (-10.00)	
32. Imipramine	Depression	Oral, Initial dose		✓ (-9.46)		
40. Fluoxetine HCl	Depression w/ or w/o associated anxiety	Oral	✓ (-2.00)		✓ (-6.00)	
44. Fluvoxamine maleate	**Obsessive compulsive disorder	Oral, Initial dose	✓ (-2.00)		✓ (-6.00)	
56. Digoxin (ampule)	CHF,AF,supra ventricular tachycardia	I.V.,Slow digitalization, Initial dose	✓ (0.00)		✓ (0.00)	
61. Digoxin (elixir)	CHF,AF,supra ventricular tachycardia	I.V.,Slow digitalization	✓ (0.00)		✓ (0.00)	
66. Digoxin (PG tablet)	CHF,AF,supra ventricular tachycardia	I.V.,Slow digitalization	✓ (0.00)		✓ (0.00)	
72. Methotrexate (tablet)	Meningeal leukaemia	Intrathecal		✓ (-4.83)		

ตารางที่ 14: แจกแจงความคลาดเคลื่อนที่ยอมรับได้ของ Salisbury rule (ต่อ)

Drug	Indication	Administration	Boys		Girls	
			Min	Max	Min	Max
74. Methotrexate (vial)	Meningeal leukaemia	Intrathecal		✓ (-4.83)		
77. Vancomycin HCl	Infections caused by MRSA	I.V.	✓ (0.00)	✓ (-9.46)	✓ (-5.26)	✓ (-6.76)
78. Warfarin Na	Thromboembolism	Oral, Initial dose		✓ (-9.46)		

ตารางที่ 15: แจกแจงความคลาดเคลื่อนที่ยอมรับได้ของ Penna's rule

Drug	Indication	Administration	Boys		Girls	
			Min	Max	Min	Max
7. Amiodarone	*Arrhythmia	Oral (loading dose)		✓ (9.96)		✓ (7.74)
32. Imipramine	Depression	Oral, Initial dose		✓ (3.08)		✓ (1.01)
35. Nortriptyline	Depression	Oral	✓ (-1.90)		✓ (-1.90)	
40. Fluoxetine HCl	Depression w/ or w/o associated anxiety	Oral		✓ (-2.15)		
42. Sertraline HCl	Depression	Oral	✓ (-1.88)		✓ (-1.88)	
43. Sertraline HCl	Obsessive compulsive disorder	Oral	✓ (-1.88)		✓ (-1.88)	
75. Methotrexate Na	RA	Oral	✓ (-9.29, -6.82)			
76. Theophylline anhydrous	Asthma, Bronchospasm	Oral	✓ (7.31)		✓ (3.70)	
77. Vancomycin HCl	Infections caused by MRSA	I.V.		✓ (-3.09)		✓ (-1.01)
78. Warfarin Na	Thromboembolism	Oral, Initial dose		✓ (3.11)		✓ (1.03)



รูปที่ 6: เปรียบเทียบจำนวนขนาดยาที่มีความคลาดเคลื่อนที่ยอมรับได้จากสูตรคำนวณต่างๆ

จากรูปที่ 6 Salisbury rule มีร้อยละของขนาดยาที่มีความคลาดเคลื่อนที่ยอมรับได้มากที่สุด คือ 30 ขนาด Salisbury rule จึงจัดเป็นสูตรที่มีแนวโน้มว่าจะมีความคลาดเคลื่อนต่ำที่สุด สำหรับยาที่ทำการศึกษาที่อยู่นอกเหนือจากตารางที่ 10-15 ไม่ควรใช้สูตรในการคำนวณขนาดยา เนื่องจากมีความคลาดเคลื่อนจากขนาดมาตรฐานมากกว่าร้อยละ 10 ซึ่งอาจก่อให้เกิดผลข้างเคียงหรือไม่ได้ผลในการรักษาได้

ตอนที่ 4 การประเมินความสัมพันธ์ของตัวแปรเภสัชจลนศาสตร์กับสูตรที่ใช้ในการคำนวณ

ทำการศึกษาโดยนำขนาดยาที่มีความคลาดเคลื่อนน้อยกว่าหรือเท่ากับร้อยละ 10 มาประเมินความสัมพันธ์ของตัวแปรทางเภสัชจลนศาสตร์ซึ่งได้แก่ bioavailability, volume of distribution, protein binding, half life และ renal clearance โดยมีช่วงของตัวแปรทางเภสัชจลนศาสตร์ ดังตารางที่ 16

ตารางที่ 16: ช่วงของตัวแปรทางเภสัชจลนศาสตร์ของยาที่ทำการศึกษา

drug	F (%)	Vd (L/kg)	% protein binding	half life (hr)	renal clearance (ml/min)
Amiodarone	50	65.8	96-98*	Oral: 960-1320 * I.V.: 480-1128	-
Phenytoin	20-90	Child : 0.7* Adult: 0.6-0.7*	88-93	4-12 *	-
Fluvoxamine	53	25	77	15.6	-
Fluoxetine HCl	100	20-45	94.5	96-144	-
Lamotrigine	98	0.9-1.3 Child: 1.5	55-56	13-30 Child: 7-66	Renal clearance: 3.4
Amitriptyline HCl	100	15	90*	15	-
Imipramine	94-96	17* Child:14.5*	89	6-18 Child: 6-15	-
Trazodone	65	0.47-0.84	89-95	7.1	Renal clearance: 3-5.3
Sertraline	100	20	99	27.2 * 6-12 yr: 26.2 *	-
Cyclosporin	10-89 Child: 28 *	3.9-4.5	90	19	-
Methotrexate	76-100 (IM)	0.4-0.8	50-60*	High dose: 8-15 Low dose: 3-10	0.00009-0.0002
Theophylline	100*	0.45	40 adults, pediatric and neonates	1-4 yr: 3.4 * Adult: 8.2	Adult: 45.5*

ตารางที่ 16: ช่วงของตัวแปรทางเภสัชจลนศาสตร์ของยาที่ทำการศึกษา (ต่อ)

drug	F (%)	Vd (L/kg)	% protein binding	half life (hr)	renal clearance (ml/min)
Amitriptyline HCl	100		90	15	-
Imipramine	94-96	17* Child:14.5*	89	6-18 Child: 6-15	-
Trazodone	65	0.47-0.84	89-95	7.1	Renal clearance: 3-5.3
Nortriptyline	60	15-27	86-95	15-39	-
Digoxin	tablets :60-80%, Capsule: 90-100% pediatric elixir and I.M.: 70-85 %	Child : 16 * Adult : 7 *	20-25 %	Child : 35 hr* Adult : 38-48 hr *	
Vancomycin HCl	Oral : poor, I.M.: Erratic*	0.2 to 1.25 L/kg	55 %*	3mo-4yr: 4 hr, * > 3 yr : 2.2-3 hr, Adult: 5-8 hr*	Renal clearance: 1.09 to 1.37 mL/kg/min
Warfarin Na	Oral : Rapid	0.11 to 0.2 L/kg	99 %	20-60 hr, S-form : 18-43 hr, R-form : 20-89 hr	

Reference จาก www.thomsonhc.com วันที่สืบค้น 30-31 สิงหาคม 2549

* Reference จาก Pediatric dosage handbook 10th ed.

ตารางที่ 17: สรุปช่วงของตัวแปรทางเภสัชจลนศาสตร์ของยาที่ทำการศึกษา

PK parameter	ช่วงที่ทำการศึกษา
F	49.5-100 %
Vd	0.16- 65.80 L/kg
% protein binding	22.5-99 %
$t_{1/2}$	6.50-1140 hr
renal clearance	0.71-145 ml/min

จากนั้นใช้ Kolmogorov-Smirnov test เพื่อประเมินการกระจายของข้อมูล พบว่าข้อมูลมีการกระจายแบบผิปกติ (non-parametric) และเมื่อนำมาประเมินความแตกต่างทางสถิติโดยใช้ Kruskal-Wallis test (ตารางที่ 18) ในการประเมินความแตกต่างเพื่อหาตัวแปรทางเภสัชจลนศาสตร์ที่มีผลต่อขนาดยาที่คำนวณได้จากสูตร พบว่าค่าที่ได้ดังกล่าวไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$) แต่สามารถสรุปแนวโน้มของแต่ละสูตรคำนวณได้ดังนี้

Bioavailability มีค่า mean rank ต่ำสุด คือ 19.21 ซึ่งคำนวณได้จาก Clark's rule และค่า mean rank สูงสุด คือ 26.90 ซึ่งคำนวณได้จาก Young's rule

ปริมาตรการกระจายยา มีค่า mean rank ต่ำสุด คือ 22.80 ซึ่งคำนวณได้จาก Young's rule และค่า mean rank สูงสุด คือ 28.25 ซึ่งคำนวณได้จาก Salisbury rule

ร้อยละการจับตัวของโปรตีน มีค่า mean rank ต่ำสุด คือ 21.94 ซึ่งคำนวณได้จาก Salisbury rule และค่า mean rank สูงสุด คือ 27.11 ซึ่งคำนวณได้จาก Penna's rule

ค่าครึ่งชีวิต มีค่า mean rank ต่ำสุด คือ 19.40 ซึ่งคำนวณได้จาก Young's rule และค่า mean rank สูงสุด คือ 30.06 ซึ่งคำนวณได้จาก Salisbury rule

Clearance มีค่า mean rank ต่ำสุด คือ 11.58 ซึ่งคำนวณได้จาก Haycock's rule และ nomogram ค่า mean rank สูงสุด คือ 17.50 ซึ่งคำนวณได้จาก Young's rule

ตารางที่ 18: ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรทางเภสัชจลนศาสตร์กับสูตรที่ใช้คำนวณ

	formulation	N	mean rank
F	Young's rule	5	26.90
	Clark's rule	7	19.21
	Haycock's rule	9	26.56
	nomogram	10	27.50
	Salisbury rule	8	21.69
	Penna's rule	9	24.39
	Total	48	
Vd	Young's rule	5	22.80
	Clark's rule	7	23.21
	Haycock's rule	9	23.06
	nomogram	10	23.20
	Salisbury rule	8	28.25
	Penna's rule	9	26.00
	Total	48	
%protein binding	Young's rule	5	26.20
	Clark's rule	7	25.86
	Haycock's rule	9	24.61
	nomogram	10	22.30
	Salisbury rule	8	21.94
	Penna's rule	9	27.11
	Total	48	
$t_{1/2}$	Young's rule	5	19.40
	Clark's rule	7	20.07
	Haycock's rule	9	23.83
	nomogram	10	25.55
	Salisbury rule	8	30.06
	Penna's rule	9	25.33
	Total	48	

ตารางที่ 18: ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรทางเภสัชจลนศาสตร์กับสูตรที่ใช้คำนวณ (ต่อ)

formulation	N	mean rank
clearanceYoung's rule	5	17.50
Clark's rule	7	16.75
Haycock's rule	9	11.58
nomogram	10	11.58
Salisbury rule	8	13.67
Penna's rule	9	12.10
Total	48	

ตารางที่ 18: ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรทางเภสัชจลนศาสตร์กับสูตรที่ใช้คำนวณ (ต่อ)

	F	Vd	% protein	$t_{1/2}$	clearance
Chi-square	2.478	0.998	0.983	2.755	2.001
Df	5	5	5	5	5
Asymp. Sig	0.780	0.963	0.964	0.738	0.849

สรุปผลการศึกษา

1. Salisbury rule เป็นสูตรคำนวณที่มีขนาดยาที่มีความคลาดเคลื่อนอยู่ในช่วงที่ยอมรับได้ (น้อยกว่าหรือเท่ากับร้อยละ 10) มากที่สุด คือ 30 ขนาด ดังนั้นสูตรที่มีแนวโน้มว่าจะสามารถคำนวณได้ขนาดยาที่ใกล้เคียงกับขนาดยามาตรฐานในกลุ่มนี้มากที่สุด คือ Salisbury rule และเมื่อพิจารณาขนาดยาที่คำนวณได้ ส่วนมากมีขนาดยาที่ต่ำกว่าขนาดยามาตรฐาน ดังนั้นการใช้สูตรคำนวณขนาดยาในเด็ก จึงค่อนข้างมีความปลอดภัยในด้านการเกิดพิษ แต่จะมีผลกระทบต่อประสิทธิภาพในการรักษา เพราะขนาดยาที่คำนวณได้ส่วนมากต่ำกว่าขนาดยามาตรฐาน

2. ค่าตัวแปรทางเภสัชจลนศาสตร์ไม่มีความแตกต่างกับสูตรที่ใช้คำนวณอย่างมีนัยสำคัญ ($p > 0.05$)

วิจารณ์ผลการศึกษา

1. เหตุผลที่ทำการศึกษาวิจัยระหว่างตัวแปรทางเภสัชจลนศาสตร์กับสูตรที่ใช้ในการคำนวณขนาดยาในเด็กจากขนาดยาในผู้ใหญ่ เนื่องจากเด็กมีขนาดตัวที่เล็กและพัฒนาการของอวัยวะต่างๆ ยังไม่สมบูรณ์ อีกทั้งการศึกษาทางคลินิกในผู้ป่วยเด็กค่อนข้างมีจำกัดทำให้ไม่ทราบถึงขนาดยา ระยะเวลาในการให้ยาที่เหมาะสม และความปลอดภัยของยานั้นๆ แต่ข้อเสียของการทำการศึกษาในเด็กคือการศึกษาทางคลินิกมีค่อนข้างจำกัด ทำให้เมื่อนำมาประเมินความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยทางเภสัชจลนศาสตร์กับสูตรที่ใช้ในการคำนวณ อาจทำให้ผลมีความคลาดเคลื่อน

2. เหตุผลที่ทำการศึกษาวิจัยใน ยาที่ต้องทำการติดตามขนาดยาในเลือด (therapeutic drug monitoring) เนื่องจากยากุ่มนี้ เป็นยาที่ต้องมีความระมัดระวังในการใช้ยาเป็นพิเศษ ดังนั้นความถูกต้องของขนาดยาในเด็กสำหรับยากุ่มนี้จึงมีความสำคัญเป็นอย่างยิ่ง หากให้ยาเกินขนาดโอกาสในการเกิดพิษ จึงค่อนข้างสูง แต่ข้อเสียของการเลือกใช้ยากุ่มนี้คือ ขนาดตัวอย่างของยามีค่อนข้างจำกัด และเป็นยาที่มีแนวโน้มในทิศทางเดียวกัน เช่น มีค่าร้อยละการจับตัวของโปรตีน หรือ Renal clearance ค่อนข้างสูงทำให้เมื่อนำมาประเมินผลไม่พบความแตกต่างที่ชัดเจน

3. เนื่องจากทำการศึกษายาในกลุ่ม ยาที่ต้องทำการติดตามขนาดยาในเลือด (therapeutic drug monitoring) ทำให้ตัวอย่างยาที่นำมาศึกษาวิจัยมีน้อยเกินไป ไม่สามารถนำมาประเมินความสัมพันธ์ โดยใช้ linear regression จึงต้องศึกษาความสัมพันธ์ โดยใช้การประเมินความแตกต่าง ด้วย Kruskal-Wallis Test แทน

4. เหตุผลที่เลือกทำการศึกษาวิจัยในเด็กช่วงอายุ 1-12 ปี เนื่องจากช่วงอายุดังกล่าวมีขนาดยาในเด็กที่ได้รับการขึ้นทะเบียนมากที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับช่วงอายุอื่นๆ ทำให้นำมาประเมินความสัมพันธ์ได้ดีกว่าในช่วงอายุอื่นๆ

5. เหตุผลที่เลือกสูตร Young's rule, Clark's rule, BSA (Haycock's rule), BSA (nomogram), Salisbury rule และ Penna's rule ในการทำการศึกษาวิจัย เนื่องจาก

- Young's rule และ Clark's rule เป็นสูตรที่มีการใช้ในการคำนวณมาเป็นเวลานานอย่างแพร่หลายและมีการอ้างอิงในการศึกษาต่างๆ เป็นจำนวนมาก

- BSA (Haycock's rule) เป็นสูตรที่นิยมใช้ในเด็กแรกเกิด และทารก เพราะมีการพิสูจน์ว่ามีความถูกต้อง สามารถใช้ได้กับเด็กช่วงอายุ 1-12 ปี

- BSA (nomogram) มีความนิยมใช้อย่างแพร่หลายในโรงพยาบาล เนื่องจากมีความสะดวกและง่ายในการหาค่าพื้นที่ผิว

- Salisbury rule จากการศึกษาของ Lack and Stuart-Taylor พบว่า Salisbury rule เป็นสูตรที่มีความเบี่ยงเบนของขนาดยาที่คำนวณได้ต่ำที่สุด นอกจากนั้นยังเป็นสูตรที่มีการใช้มานาน มีความผิดพลาดจากการสั่งจ่ายน้อย อีกทั้งสะดวกต่อการคำนวณด้วย

- Penna's rule จากการศึกษาของ Elias, Antoniali และ Mariano พบว่าขนาดยาที่คำนวณได้มีค่าใกล้เคียงกับขนาดยาจาก BSA formular มากที่สุด

6. Salisbury rule เป็นสูตรที่มีแนวโน้มว่าจะสามารถคำนวณได้ขนาดยาที่ใกล้เคียงกับขนาดยามาตรฐานในกลุ่มนี้มากที่สุด แต่อย่างไรก็ตามค่าร้อยละ 10 ดังกล่าวเป็นตัวเลขที่กำหนดขึ้นโดยอาศัยการประมาณ

7. จากผลการศึกษาที่พบว่า ตัวแปรทางเภสัชจลนศาสตร์กับสูตรที่ใช้ในการคำนวณ ไม่มีความแตกต่างกับสูตรที่ใช้คำนวณอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$) อาจเนื่องมาจากในช่วงของตัวแปรทางเภสัชจลนศาสตร์ที่ทำการศึกษา สามารถใช้สูตรทั้ง 6 ในการคำนวณได้ไม่แตกต่างกัน

8. จากเกณฑ์ในการคัดเลือกยา เพื่อนำมาประเมินความสัมพันธ์ ระหว่างตัวแปรทางเภสัชจลนศาสตร์กับสูตรที่ใช้ในการคำนวณ คือยาที่มีความคลาดเคลื่อนจากขนาดยามาตรฐานน้อยกว่าหรือเท่ากับร้อยละ 10 เมื่อนำมาศึกษา พบว่าไม่มีความแตกต่างกับสูตรที่ใช้คำนวณอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$) อาจเนื่องจากจำนวนยาที่นำมาประเมินมีน้อยเกินไป แต่ถ้านำยาที่เหลือมาประเมินความสัมพันธ์ อาจพบแนวโน้มความสัมพันธ์ได้

9. ไม่สามารถศึกษาที่มาของแต่ละสูตรได้ เนื่องจากสูตรที่ใช้ในการศึกษา เช่น Young's rule, Clark's rule เป็นสูตรที่มีการใช้มาเป็นเวลานานและแพร่หลาย ทำให้เมื่อมีการนำมาศึกษา หรืออ้างอิงไม่มีการกล่าวถึงที่มาของสูตร ส่วนในสูตรใหม่ๆ เช่น Penna's rule เป็นสูตรที่มีการพัฒนาโดย Children's Institute (Sao Paulo, SP, Brazil) ซึ่งเอกสารการวิจัยเป็นภาษาโปรตุเกส ทำให้เป็นปัญหาต่อผู้ทำการวิจัยในการศึกษาถึงที่มาของสูตรดังกล่าว

ข้อเสนอแนะ

1. ตัวอย่างของยาที่นำมาศึกษามีจำนวนไม่เพียงพอแก่การนำมาประเมินโดยใช้ Linear regression ดังนั้นจึงควรเลือกกลุ่มยาอื่นที่มีแนวโน้มว่าจะมีจำนวนขนาดยาที่ได้รับการขึ้นทะเบียนในเด็กอย่างแพร่หลายและเพียงพอ เพื่อนำมาประเมินความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรทางเภสัชจลนศาสตร์กับสูตรที่ใช้ในการคำนวณได้ดีขึ้น

2. ควรทำการวิจัย โดยใช้ตัวแปรทางเภสัชจลนศาสตร์ในเด็กช่วงอายุต่างๆ ทั้งในเพศชายและหญิงแทนตัวแปรทางเภสัชจลนศาสตร์ในผู้ใหญ่ เพราะตัวแปรทางเภสัชจลนศาสตร์ระหว่างเด็กและผู้ใหญ่แตกต่างกันค่อนข้างมาก อาจส่งผลให้การประเมินผลไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

3. ควรศึกษาในยาในกลุ่มอื่นที่มีตัวแปรทางเภสัชจลนศาสตร์ที่แตกต่างกัน เพื่อศึกษาถึงความสัมพันธ์กับสูตรที่ใช้ในการคำนวณได้ดีขึ้น

4. ควรทำการประเมินความสัมพันธ์ของตัวยาที่มีความคลาดเคลื่อนจากขนาดยามาตรฐานมากกว่าร้อยละ 10 ด้วย เพราะอาจพบแนวโน้มของความสัมพันธ์ได้

5. ศึกษาถึงที่มาของแต่ละสูตรการคำนวณ

6. ศึกษาประสิทธิภาพและความปลอดภัยของยาในกลุ่มที่มีความคลาดเคลื่อนในเกณฑ์ที่ยอมรับ (น้อยกว่าหรือเท่ากับร้อยละ 10)

เอกสารอ้างอิง

1. Cuzzolin L, Atzei A, Fanos V. Off-label and unlicensed prescribing for newborns and children in different settings: a review of the literature and a consideration about drug safety. Expert Opinion on Drug Safety [Online] 2006 Sept; 5 (5): [16 pages]. Available from: URL: <http://www.expertopin.com/doi/abs/10.1517/14740338.5.5.703> [Accessed 2006 Oct.18].
2. ปรีชา มณฑกานติกุล. การใช้ยาสำหรับผู้ป่วยเด็ก. ใน: ธิดา นิงสานนท์, ปรีชา มณฑกานติกุล, สุวัฒน์ จุฬวัฒน์, บรรณาธิการ. คู่มือการใช้ยาสำหรับบุคลากรสาธารณสุข. 2. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์บริษัทประชาชน, 2549: 113-33
3. Current JD. A Linear Equation For Estimating The Body Surface Area In Infants And Children. The Internet Journal of Anesthesiology [Online] 1998; 2 (2): [8 pages]. Available from: URL: <http://www.ispub.com/ostia/index.php?xmlFilePath=journals/ija/vol2n2/bsa.xml> [Accessed 2006 Oct 15]
4. Lack JA, Stuart – Taylor ME. Calculation of drug dosage and body surface area of children. Br J Anaesth 1997; 78: 601-5.
5. Eias GP, Antoniali C, Mariano RC. Comparative study of rules employed for calculation of pediatric drug dosage. J Appl Oral Sci 2005;13 (2): 114-9
6. การใช้ยาในเด็ก: <http://www.anamai.moph.go.th>. วันที่สืบค้น 20 มิถุนายน 2549
7. www.mims-online.com [Accessed 2006 Jul 26]
8. Sunthornsaj N, Fun LW, Evangelista LF, et al. MIMS Thailand. 98 (1). Bangkok: TIMS, 2005
9. Taketomo CK, Hodding JH, Kraus DM. Pediatric dosage handbook. 10th ed. Ohio: Lexicom Inc, 2003 .
10. Kastrup EK., Burnham TH., Threlkeld DS, Scott JA., et al. Drug fact and Comparisons. 54th ed. St. Louise: A Wolters Kluwer Company, 2000.
11. วันดี วราวิทย์, สุวรรณมา เรื่องกาญจนเศรษฐ์, บรรณาธิการ. Ambulatory Pediatrics. กรุงเทพฯ: บริษัท พิมพ์สวย จำกัด, 2540: 18-19