ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

แบบประเมิน
เว็บไซต์คำนวณค่าพารามิเตอร์ทางคลินิก

ให้ท่านทำเครื่องหมาย √ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความคิดเห็นของท่าน

5 หมายถึง เห็นด้วยในระดับมากที่สุด, 4 หมายถึงเห็นด้วยในระดับมาก, 3 หมายถึง เห็นด้วยในระดับปานกลาง

2 หมายถึง ไม่เห็นด้วย และ 1 หมายถึง ไม่เห็นด้วยมากที่สุด

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ประเมิน

เพศ ☐ ชาย ☐ หญิง

อายุ_____ปี

ระดับการศึกษา☐ ปริญญาตรี☐ ปริญญาโท ☐ปริญญาเอก☐ อื่นๆ ระบุ_____

สาขาวิชา ☐ แพทย์ศาสตร์ ☐ ทันตแพทย์ศาสตร์ ☐ เภสัชศาสตร์ ☐ เทคนิคการแพทย์

☐ พยาบาลศาสตร์ ☐ อื่นๆ ระบุ_____

ส่วนที่ 2

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
ด้านเนื้อหาและความถูกต้อง					
1. ความน่าเชื่อถือของข้อมูล และแหล่งอ้างอิง					
2. เนื้อหามีความถูกต้องและเหมาะสม					
3. การใช้ภาษาสามารถสื่อความหมายได้อย่างชัดเจน					
4. เนื้อหามีความทันสมัย					
5. ปริมาณของเนื้อหาและสูตรในการคำนวณมีความเหมาะสม					
6. สามารถนำไปใช้ได้จริงในการปฏิบัติงาน					
7.ผลการคำนวณถูกต้อง แม่นยำและรวดเร็ว					
ด้านกราฟิกและการออกแบบ					
1. มีการออกแบบให้ใช้งานง่าย , เมนูไม่ซับซ้อน					
2. ขนาดและสีของตัวอักษรที่ใช้ มีความเหมาะสม					

3. มีส่วนชี้แนะหรือให้ความช่วยเหลือเมื่อต้องการ					
4. ลักษณะโดยรวมของโฮมเพจมีความสวยงาม					
5.มีส่วนที่สามารถติดต่อกับผู้จัดทำได้สะดวก					

ข้อดีที่น่าชมเชย

.....

.....

.....

.....

.....

ข้อเสนอแนะที่ควรปรับปรุงแก้ไข

.....

.....

.....

.....

.....

ภาคผนวก ช

ผลการสำรวจความคิดเห็นของผู้ใช้ต่อชุดการศึกษาที่สร้างขึ้น

ตารางที่ช- 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบประเมิน

ตัวแปร	จำนวน
จำนวน	30
เพศ	
ชาย	5
หญิง	25
อายุเฉลี่ย (ปี)	22.6

ตารางที่ช- 2 การประเมินเว็บไซต์คำนวณค่าทางคลินิก ด้านเนื้อหาและความถูกต้อง

รายการประเมิน	คิดเป็นร้อยละ (จำนวน)				
	เห็นด้วยมากที่สุด	เห็นด้วยมาก	เห็นด้วยปานกลาง	ไม่เห็นด้วย	เห็นด้วยน้อยที่สุด
1. ความน่าเชื่อถือของข้อมูล และแหล่งอ้างอิง	3.3 (1)	80 (24)	16.7 (5)	0	0
2. เนื้อหามีความถูกต้องและเหมาะสม	20 (6)	73.3 (22)	6.7 (2)	0	0
3. การใช้ภาษาสามารถสื่อความหมายได้อย่างชัดเจน	23.3 (7)	53.3 (16)	20.0 (6)	0	0
4. เนื้อหามีความทันสมัย	20.0 (6)	60 (18)	20.0 (6)	0	0
5. ปริมาณของเนื้อหาและสูตรในการคำนวณมีความเหมาะสม	16.7 (5)	63.3 (19)	20.0 (6)	0	0
6. สามารถนำไปใช้ได้จริงในการปฏิบัติงาน	33.3 (10)	60.0 (18)	6.7 (2)	0	0
7. ผลการคำนวณถูกต้อง แม่นยำและรวดเร็ว	13.3 (4)	70 (21)	16.7 (5)	0	0

ตารางที่ช- 3 ผลการประเมินเว็บไซต์คำนวณค่าทางคลินิก ด้านกราฟิกและการออกแบบ

รายการประเมิน	คิดเป็นร้อยละ (จำนวน)				
	เห็นด้วยมากที่สุด	เห็นด้วยมาก	เห็นด้วยปานกลาง	ไม่เห็นด้วย	เห็นด้วยน้อยที่สุด
1. มีการออกแบบให้ใช้งานง่าย , เมนูไม่ซับซ้อน	40.0 (12)	33.3 (10)	26.7 (8)	0	0
2. ขนาดและสีของตัวอักษรที่ใช้ มีความเหมาะสม	20 (6)	33.3 (10)	43.3 (13)	3.3 (1)	0
3. มีส่วนชี้แนะหรือให้ความช่วยเหลือเมื่อต้องการ	20 (6)	53.3 (16)	23.3 (7)	3.3 (1)	0
4. ลักษณะโดยรวมของเว็ปไซต์มีความสวยงาม	16.7 (5)	70.0 (21)	13.3 (4)	0	0
5.มีส่วนที่สามารถติดต่อกับผู้จัดทำได้สะดวก	30.0 (9)	46.7 (14)	23.3 (7)	0	0

ภาคผนวก ค

ตัวอย่างโค้ดการคำนวณ

ตัวอย่างโค้ดการคำนวณค่า Estimated Creatinine clearance ตามวิธี Cookcrofl-Gault จากด้านล่างเป็นโค้ดการสร้าง ฟอร์มรับค่าเพื่อส่งต่อไปยังส่วนคำนวณ

```
<form name="form1" method="post" action="ecrcl2.php">
<table width="51%" border="0" align="center" cellpadding="0" cellspacing="0"><tr>
<td width="22%"><div align="right">เพศ</div></td>
<td width="23%"><select name="sex" id="sex">
<option value="ชาย" selected>ชาย</option>
<option value="หญิง">หญิง</option></select></td>
<td width="55%"> </td>
</tr><tr>
<td><div align="right">อายุ</div></td>
<td><input name="age" type="text" id="age" size="7"></td>
<td>ปี</td>
</tr><tr>
<td><div align="right">ส่วนสูง</div></td>
<td><input name="ht" type="text" id="ht" size="7"></td>
<td><select name="unitht" id="unitht">
option value="1" selected>เซ็นติเมตร</option>
<option value="100">เมตร</option>
</select>
</td>
</tr><tr>
<td><div align="right">SCr</div></td>
td><input name="scr" type="text" id="scr" size="7"></td>
<td>mg/dL</td>
</tr><tr>
<td colspan="3"><input type="submit" name="Submit" value="คำนวณ">
```

```
<input type="reset" name="Submit2" value="ล้างข้อความ">
</td>
</tr>
</table>
</form>
```

จากด้านล่างเป็นโค้ดการส่วนคำนวณและส่วนการแสดงผล

```
<form name="form1" method="post" action="ecrcl2.php">
<table width="51%" border="0" align="center" cellpadding="0" cellspacing="0">
<tr>
<td width="22%"><div align="right">เพศ</div></td>
<td width="23%"><select name="sex" id="sex">
<option value="ชาย" selected>ชาย</option>
<option value="หญิง">หญิง</option>
</select></td>
<td width="55%"> </td>
</tr>
<tr>
<td><div align="right">อายุ</div></td>
<td><input name="age" type="text" id="age" size="7"></td>
<td>ปี</td>
</tr>
<tr>
<td><div align="right">ส่วนสูง</div></td>
<td><input name="ht" type="text" id="ht" size="7"></td>
<td><select name="unitht" id="unitht">
<option value="1" selected>เซ็นติเมตร</option>
<option value="100">เมตร</option>
</select></td>
</tr>
<tr>
<td><div align="right">SCr</div></td>
<td><input name="scr" type="text" id="scr" size="7"></td>
<td>mg/dL</td>
</tr>
```

```
<tr>
<td colspan="3"><input type="submit" name="Submit" value="คำนวณ">
<input type="reset" name="Submit2" value="ล้างข้อความ">
<?php if ( $sex  == "ชาย") {
$ibw = 50+(2.3*0.4*(($ht*$unitht)-150));
$clcr = ((140-$age)*($ibw)/($scr*72));
}
elseif ($sex == "หญิง")
{
$ibw = 45.5+(2.3*0.4*(($ht*$unitht)-150));
$clcr = 0.85*((140-$age)*($ibw)/($scr*72));
}
else
{
print "";
}
?>
 </td>
</tr>
</table>
</form></td>
</tr>
</tbody>
</table>
<p><strong><br>
<img src="pic/icon_search.gif" width="24" height="24"><font color="#0066CC">คุณได้กรอกข้อมูลดังนี้
</font>
เพศ <?php  echo $sex; ?>
, อายุ <?php  echo $age; ?> ปี
,ส่วนสูง <?php  $HT =($ht*$unitht);
settype ($HT, "double");
printf ("%.2f", $HT); ?> เซนติเมตร
, Serum Creatinine <?php  echo $scr;  ?> mg/dL<br>
<img src="pic/icon_pencil.gif" width="24" height="24"><font color="#0066CC">ผลการคำนวณ</font>
</strong>
```


Estimated Creatinine clearance = <?php settype ($clcr, "double");

printf ("%.2f", $clcr);?> mL/min

ภาคผนวก ง

1. **Absolute Neutrophil Count (ANC)**

สูตรในการคำนวณ ANC= (%Neutrophil (segs+bands) x WBCs) /100

คำอธิบาย ถ้าค่า ANC < 500 cells/mm^3 ผู้ป่วยจะมีภาวะเสี่ยงต่อการติดเชื้อทั่วไป

ถ้าค่า ANC < 100 cells/mm^3 ผู้ป่วยจะมีภาวะเสี่ยงต่อการติดเชื้อในกระแสเลือด

Neutropenia หรือ granulocytopenia หมายถึง การลดจำนวน Neutrophil ลงน้อยกว่า 500 cell/mm^3 และมีแนวโน้มที่จะลดลงต่ำกว่า 500 cell/mm3 ซึ่งภาวะดังกล่าวจะเพิ่มความเสี่ยงของการติดเชื้อ ความรุนแรงของ neutropenia สามารถประเมินได้จากค่า Absolute Neutrophil Count (ANC) ค่า ANC นั้นคำนวนได้จากสัดส่วนเป็นร้อยละของ granulocyte (polymorphonucler leukocytes และ band forms) จากจำนวนของ WBC ที่ไหลเวียนในกระแสเลือด ความเสี่ยงของ febrile neutropenia ซึ่งนำไปสู่การติดเชื้อ จะเพิ่มสูงขึ้นตามความรุนแรงและระยะเวลาของการเกิด neutropenia โดยทั่วไปความเสี่ยงของการติดเชื้อจะต่ำเมื่อ ANC มีค่าสูงกว่า 1000 cell/mm^3 และเมื่อ ANC มีค่าลดต่ำกว่า 500 พบว่าความเสี่ยงของการติดเชื้อ จะเพิ่มขึ้น และเมื่อ ANC น้อยกว่า 100 cell/mm^3 จะทำให้ความเสี่ยงของการติดเชื้อในกระแสเลือดเพิ่มสูงขึ้น

2. **Anion Gap**

สูตรในการคำนวณ Anion Gap = Sodium – (Chloride + Bicarbonate)

ค่าปกติ 3-11 mEq/L

คำอธิบาย ค่า Anion Gap เป็นค่า ที่ใช้ในการวินิจฉัยการเกิดภาวะเลือดเป็นกรด ว่าเกิดจากอะไร ค่าปกติของ Anion Gap ได้ลดลงมาบ้างจากอดีต เพราะมีการเปลี่ยนแปลงในการวัดคลอไรด์ไอออน ทำให้ค่าปกติลดลงจาก 8-12 mEq/L เป็น 3-11 mEq/L อย่างไรก็ตามค่านี้ก็ยังมีการเปลี่ยนแปลงตามค่าปกติของไอออนที่ใช้ในการคำนวณ ดังนั้นต้องทราบค่าปกติของ Anion Gap ของสถานที่ที่ทำการตรวจนั้น เพื่อให้การแปลผลให้ถูกต้อง มีปัจจัยหลายอย่างที่ทำให้ค่า Anion Gap เปลี่ยนแปลง ทำให้การแปลผลลำบากขึ้น ปัจจัยที่ไปลดค่า Anion Gap มีดังนี้

1. Hypoalbuminemia เนื่องจาก albumin เป็นแหล่งสำคัญของไอออนประจุลบที่วัดไม่ได้ ดังนั้นในภาวะ Hypoalbuminemia ไอออนประจุลบที่วัดไม่ได้จะลดลง และค่า Anion Gap ก็ลดลงด้วย
2. Hyperlipidemia ลด Anion Gap โดยเพิ่มเนื้อที่ในปริมาตรพลาสมาและโดยรบกวนการตรวจคลอไรด์ทางห้องปฏิบัติการ
3. Lithium เป็นไอออนประจุบวกซึ่งไม่รวมอยู่ในการคำนวณ Anion Gap ในกรณีที่มี Lithium มากเกินไป (lithium intoxication) อาจจะไปลด Anion Gap ได้
4. Multiple myeloma สร้างโปรตีนซึ่งเป็นประจุบวก และลด Anion Gap โดยเพิ่มประจุบวกที่วัดไม่ได้
5. Hyperkalemia, hypercalcemia, hypomagnesemia

ภาวะเลือดเป็นกรดที่มี anion gap **ปกติ**

ในภาวะ anion gap ปกติ พบว่า คลอไรด์ในเลือดจะสูงขึ้น เกิด hyperchloremic metabolic acidosis ได้ ซึ่งภาวะนี้เกิดได้จากสาเหตุต่อไปนี้

1. Renal tubular acidosis
2. ภาวะท้องเสีย
3. ยาหรือสารพิษ
   - Carbonic anhydrase inhibitors (acetazolamide)
   - Amphotericin B
   - Lead
   - Ammonium chloride
   - Arginine hydrochloride

ภาวะเลือดเป็นกรด ที่มี anion gap **สูง**

เกิดได้จากหลายสาเหตุ ดังต่อไปนี้

1. ภาวะไตวาย
2. Ketoacidosis
   - เบาหวาน
   - อดอาหาร
   - ดื่มแอลกอฮอล์
3. Lactic acidosis
   - Shock-septic, Cardiogenic, hypovolemic
   - Severe hypoxemia
   - Carbon monoxide poisoning
   - โรคลมชัก ชนิด Tonic-clonic seizures
   - โรคตับ
   - ยาในกลุ่ม Biguanides (phenformin, metformin)
4. Intoxications
   - Methanol
   - Ethylene glycol
   - Salicylates

3. Apgar score

คำอธิบาย เป็นการประเมินสภาวะของทารกแรกเกิด มักประเมินที่ 1 และ 5 นาทีหลังเกิด โดยมีคะแนนรวม 10 คะแนน ถ้าคะแนนยังต่ำ จะประเมินที่ 10 และ 15 นาทีด้วย จนกว่าจะได้ค่ามากกว่าหรือเท่ากับ 7 ค่าที่น้อยกว่า 7 แสดงถึงภาวะรุนแรงของการขาดออกซิเจน เป็นการพยากรณ์ว่าโอกาสความพิการทางสมองมีมากน้อยเพียงใด แต่การช่วยเหลือทารกต้องพร้อมตั้งแต่วินาทีแรกซึ่งเป็นช่วงที่สำคัญมาก โดยเฉพาะทารกที่มีการขาดออกซิเจนที่รุนแรง โดยภาวะนี้มีผลต่อเภสัชจลนพลศาสตร์ของยา ซึ่งเภสัชกรควรระมัดระวังเมื่อจะใช้ยา

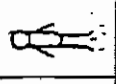
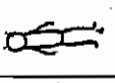
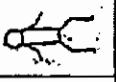
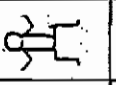
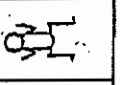
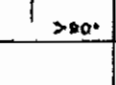
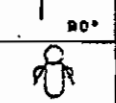
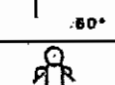
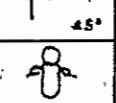
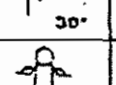
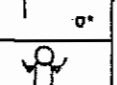
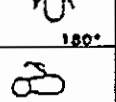
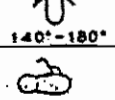
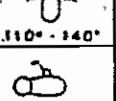
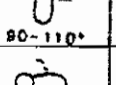
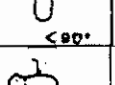
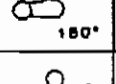
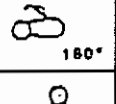
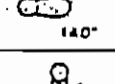
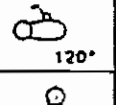
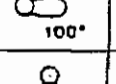
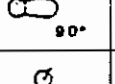
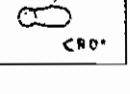
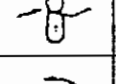
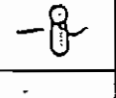
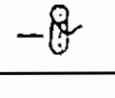
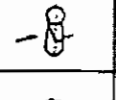
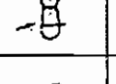
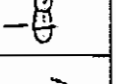
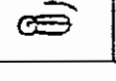
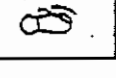
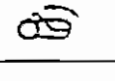
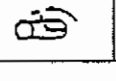
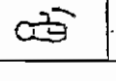
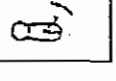
ตารางที่ง- 1 ระดับคะแนนของ Apgar score

Apgar score			
	0	1	2
Appearance (**สีผิว**)	ซีด	เขียว	ชมพู
Pulse (**ชีพจร:ครั้ง/นาที**)	0	<100	>100
Grimace (**การตอบสนองต่อการกระตุ้น**)	ไม่ตอบสนอง	ย่นหน้า	ไอ
Activity (**การเคลื่อนไหวของกล้ามเนื้อ**)	อ่อนปวกเปียก	งอแขนขาบ้าง	เคลื่อนไหวปกติ retractions
Respiration (**หายใจ**)	ไม่หายใจ	gasping หายใจไม่สม่ำเสมอ	หายใจสม่ำเสมอ

4. Ballard score

คำอธิบาย เป็นการประเมินอายุครรภ์ของเด็กโดยใช้การตรวจร่างกายจากลักษณะภายนอกร่วมกับการตรวจทางระบบประสาทและกล้ามเนื้อ เมื่อรวมคะแนนแล้วสามารถบอกอายุครรภได้โดยใช้ Maturity rating การประเมินนี้มีประโยชน์ในการบ่งบอกถึงความสมบูรณ์ตามวัยทางกายภาพและ สรีรวิทยาต่างๆ ซึ่งมีผลต่อการเลือกขนาดใช้ยา เนื่องจากขนาดใช้ยาบางชนิดขึ้นกับ Postconceptional age เช่น Aminoglycosides

ตารางที่ง- 2 ระดับคะแนนด้านการตรวจร่างกายจากลักษณะภายนอก

ลักษณะ	-1	0	1	2	3	4	5
การตรวจลักษณะท่าทาง							
มุมที่ข้อมือ (square window)	 >90°	 90°	 60°	 45°	 30°	 0°	
กำลังกล้ามเนื้อแขน		 150°	 140°-150°	 110°-140°	 90-110°	 <90°	
มุมที่หลังเท้า	 180°	 160°	 140°	 120°	 100°	 90°	 <80°
ส้นแขนไปใหล่ตรงข้าม (scarf sign)							
นำส้นเท้าจรดใบหู							

ตารางที่- 3 ระดับคะแนนด้านการตรวจทางระบบประสาทและกล้ามเนื้อ

	-1	0	1	2	3	4	5
ผิวหนัง	แห้งแตกบาง	ไม่ มีแดง มองเห็นหลอดเลือด	บาง มีแดง มองเห็นหลอดเลือด	ลอก และ/หรือ มีผื่น	ซีด แตก เห็นหลอดเลือด ไม่ชัด	ลอกเป็นแผ่น ไม่เห็นหลอดเลือด	ลอกเป็นแผ่น หนา ย่น
ขนอ่อน	ไม่มี	มีเล็กน้อย	มีมาก	บางลง	บางแห่งไม่มี	ส่วนมากไม่มี	
ลายฝ่าเท้า	ความยาวของเท้า 40-50 มม. = -1 < 40 มม. = -2	ความยาวของเท้า > 50 มม. ไม่มีลาย	เห็นบาง ๆ	พบทางด้าน ปลายเท้า	พบบริเวณ 2/3 ของฝ่าเท้า	พบทั่วฝ่าเท้า	
เต้านม	ไม่เห็น	เห็นลาง ๆ	แบนราบ	คลำได้ตุ่ม 1-2 มม. รอบ ๆ แบนราบ	คลำได้ตุ่ม 3-4 มม. รอบ ๆ ยกขึ้น	ตุ่ม 5-10 มม. รอบ ๆ ชัดเจน	
ลานหู	ตายังปิด + หลวม = -1 # แน่น = -2	ตาปิด ใบหูแบน พับไปมาได้	ใบหูโค้งเล็กน้อย ม้วนไปมา	ใบหูโค้งมากขึ้น กลับคืนรูปร่างได้	ใบหูโค้งชัดเจน กลับคืนรูปร่างได้ ทันที	กระดูกอ่อนหนา แข็ง	
ลักษณะเพศชาย	ถุงอัณฑะเรียบ แบน	อัณฑะไม่ลงในถุง อัณฑะ มีรอยย่นบาง ๆ	อัณฑะเริ่มลงใน อัณฑะ มีรอยย่นเล็กน้อย	อัณฑะลงใน ถุงอัณฑะ มีรอยย่นเล็กน้อย	อัณฑะลงในถุง อัณฑะ มีรอยย่นชัดเจน	อัณฑะลงในถุง อัณฑะ มีรอยย่นลึก	
ลักษณะเพศหญิง	Clitoris ชัดเจน Labia แบน	Clitoris ชัดเจน Labia minora เล็ก	Clitoris ชัดเจน Labia minora ชัดขึ้น	Labia majora และ minora เห็นชัดพอ ๆ กัน	เห็น labia majora ใหญ่กว่าชัดเจน	Labia majora คลุม labia minora และ clitoris	

- ระยะห่างจากปลายนิ้วหัวแม่มือถึงด้านหลังของส้นเท้า, + เปิดตา 1 หรือ 2 ข้างได้โดยใช้แรงแยก ๆ , # เปิดตาทั้ง 2 ข้างไม่ได้โดยใช้แรงแยก ๆ
ดัดแปลงจาก กฤษณา เจ็งสา, สุกัญญา ทักษพันธุ์. คู่มือพยาบาลทารกเกิด. พิมพ์ครั้งที่ 2. ขอนแก่น: โรงพิมพ์คลังนานาวิทยา; 2538.

ตารางที่- 4 ระดับ Maturity rating

Score	-10	-5	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50
weeks	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38	40	42	44

5. Basal Energy Expenditure (BEE)

สูตรในการคำนวณ ผู้ชาย: BEE= 66.5+13.7 Body weight + 5 Hight - 6.8 Age

ผู้หญิง: BEE= 665.1+9.5 Body weight +1.8 Hight - 4.7Age

คำอธิบาย เป็นการประเมินค่าความต้องการพลังงานในการภาวะปกติของมนุษย์ ขณะที่ดำเนินชีวิตตามปกติ โดยวัดขณะพัก ซึ่งจะได้มาจากการย่อย อาหารและสะสม หรือซ่อมแซมส่วนที่สึกหรอ

6. Body mass index (BMI)

สูตรในการคำนวณ BMI = Body weight (kg)/ Hight^2 (m)

คำอธิบาย ค่าดัชนีมวลกาย หรือ Body mass index (BMI) เป็นค่าที่แสดงถึงน้ำหนักตัวที่แท้จริง ซึ่งเป็นน้ำหนักของร่างกายที่ปราศจากไขมัน จึงมีประโยชน์สำหรับการประเมินสภาวะอ้วน

ตารางที่- 5 เกณฑ์การประเมินสภาวะอ้วนจาก Body mass index (BMI)

	ผู้หญิง	ผู้ชาย
Underweight	< 19	< 20
Acceptable	19-25	20-25
Overweight	25-30	25-30
Obese	30-40	30-40
Morbidly Obese	> 40	> 40

7. Body Surface Area (BSA)

สูตรในการคำนวณ BSA (m^2) = $\sqrt{(\text{Height (cm)} \times \text{Weight (kg)}/3600)}$

คำอธิบาย ค่า BSA เป็นค่าที่ใช้ประมาณพื้นที่ผิวของร่างกาย ซึ่งนำมาใช้ในการคำนวณหาขนาดการใช้ยา chemotherapy และขนาดการใช้ยาในเด็ก โดยจะให้ค่าที่ถูกต้องกว่าการคำนวณโดยใช้น้ำหนักตัว

8. Blood Urea Nitrogen: Serum Creatinine Ratio (BUN:SCr)

สูตรในการคำนวณ BUN:SCr

ค่าปกติ <20:1

คำอธิบาย เป็นการประเมินถึงการทำงานของไต พบว่าถ้าเกิดภาวะขาดน้ำ (dehydration) ขึ้น ปริมาตรน้ำภายนอกเซลล์ลดลง ไตเพิ่มการดูดซึมกลับของยูเรีย แต่ไม่มีเพิ่มการดูดซึมกลับของ Creatinine ดังนั้น BUN เพิ่มขึ้นมากกว่า Creatinine ทำให้ในภาวะขาดน้ำจะมี BUN:SCr เพิ่มขึ้น นอกจาก BUN:SCr ยังนำไปใช้เป็นการแยก โรค Acute renal failure พยาธิสภาพเกิดจากบริเวณใด ดังนี้

Prerenal Azotemia > 20

Acute Intrinisic renal failure 15-20

Postrenal obstruction <15

9. Clinical croup score

คำอธิบาย ใช้ประเมินความรุนแรง ของภาวะอุดกั้นทางเดินหายใจส่วนบนเฉียบพลันในเด็ก

ตารางที่- 6 ระดับคะแนนของ Clinical croup score

Clinical croup score			
	0	1	2
Inspiratory breath sounds	Normal	Harsh with rhonchi	Delayed
Stridor	None	Inspiratory	Inspiratory and expiratory
Cough	None	Hoarse cry	Barking cough
Retraction, flaring	None	Flaring, suprasternal refraction	As in 1 plus subcostal/intercostal retractions
Cyanosis	None	In room air	In 40% oxygen

การแปลผล ระดับคะแนน < 4 = mild degree of airway obstruction

4-7 = moderate degree of airway obstruction

> 7 = severe degree of airway obstruction

ถ้า ระดับคะแนน >7 บ่งบอกว่าภาวะอุดกั้นทางเดินหายใจรุนแรงมาก ควรพิจารณาใส่ท่อช่วย

หายใจ ในกรณีที่อาการผู้ป่วยไม่รุนแรงถึงขั้นต้องใส่ท่อช่วยหายใจ ควรจัดให้ผู้ป่วยอยู่ในความสงบ (calm down) จัดให้เด็กได้อยู่กับพ่อแม่

10. Chloride deficit

สูตรในการคำนวณ Chloride deficit = (desire Chloride - observed Chloride) x 60% body weight

คำอธิบาย ใช้คำนวณการขาดคลอไรด์ในผู้ป่วยที่ขาดน้ำรุนแรง โดยใช้ร้อยละ 60 ของน้ำหนักตัวในการคำนวณ ให้แก้ไขครึ่งหนึ่งของคลอไรด์ที่ขาด ใน 4-12 ชั่วโมง โดย 1 ใน 4 ของคลอไรด์ให้ในรูปของ KCl และอีก 3 ใน 4 ให้ในรูปของ NaCl ปกติอัตราการให้ โพแทสเซียมทางหลอดเลือดดำที่ปลอดภัยไม่ควรเกิน 0.3 mEq/Kg/Hr และความเข้มข้นของโพแทสเซียมไม่ควรเกิน 60 mEq/L การให้โพแทสเซียมเร็วไป อาจทำให้หัวใจหยุดเต้นได้ โดยเฉพาะในผู้ป่วยที่มีปัสสาวะน้อย ในรายที่ระดับโพแทสเซียมในซีรั่ม > 5 mEq/L ไม่ต้องให้โพแทสเซียม

11. Correction of serum Calcium

สูตรในการคำนวณ Correction of serum Calcium = Serum Calcium + 0.8(4 – serum albumin)

ค่าปกติ Total Calcium 8.6 -10.3 mg/dl, 2.2 – 2.74 mmol/l

Ionizal Calcium 4.4-5.1 mg/dl, 1-1.3 mmol/l

คำอธิบาย เป็นการคำนวณเพื่อหาระดับที่แท้จริงของแคลเซียมเนื่องจาก การตรวจระดับแคลเซียมในซีรั่มเป็นระดับแคลเซียมที่ไม่ได้ถูกจับกับอัลบูมิน ซึ่งยังขาดส่วนของแคลเซียมที่ถูกจับด้วยอัลบูมิน ดังนั้นจึงต้องมีการตรวจหาระดับของแคลเซียม ที่ไม่ได้ถูกจับด้วยอัลบูมิน แคลเซียมมีบทบาทสำคัญเกี่ยวกับการทำงานของระบบประสาทและกล้ามเนื้อ ควบคุมการทำงานของต่อมไร้ท่อ เช่น การหลั่งอินซูลินและการหลั่งกรด นอกจากนี้ยังเกี่ยวข้องกับการแข็งตัวของเลือด และการเมตาบอลิสมของกระดูกและฟันอีกด้วย

12. Creatinine clearance

สูตรในการคำนวณ Correctd CrCl = ((Urine Creatinine x Urine Volume) / (Serum Creatinine x Time)) x (1.73/BSA)

ค่าปกติ ผู้ชาย = 100-125 mL/min

ผู้หญิง= 85-105 mL/min

คำอธิบาย ปกติค่า CrCl คำนวณได้จากการเก็บปัสสาวะ 12-24 ชั่วโมง แต่การเก็บปัสสาวะเพียง 8 ชั่วโมงก็เพียงพอ การขจัด Creatinine จะคงที่เสมอ ดังนั้นจะใช้ค่า Creatinine ในปัสสาวะ (urinary Creatinine) เสมอเมื่อต้องการแน่ใจว่าเก็บปัสสาวะได้ครบ

13. Estimated Creatinine clearance

สูตรในการคำนวณ ผู้ชาย CrCl= [(140-อายุ) x IBW] / [72x Serum Creatinine]

ผู้หญิง CrCl= [(140-อายุ) x IBW] / [72x Serum Creatinine] x 0.85

ค่าปกติ ผู้ชาย = 100-125 mL/min

ผู้หญิง= 85-105 mL/min

คำอธิบาย เป็นการประเมิน CrCl ของผู้ป่วยโดยไม่เก็บปัสสาวะ

14. Creatine kinase relative index

สูตรในการคำนวณ (CK-MB/Total CK)/100

คำอธิบาย ใช้ในกรณีที่ค่า Total CK สูงเกินค่าปกติ เพื่อเป็นการแยกค่า CK-MB ที่สูงขึ้นนั้นมาจากกล้ามเนื้อลายหรือมาจากกล้ามเนื้อหัวใจ โดยถ้าเมื่อคำนวณแล้วค่านี้มากกว่า ร้อยละ 2 แสดงได้ว่า CK-MB นั้นเกิดจากกล้ามเนื้อหัวใจตายเฉพาะส่วน (necrosis)

15. Fractional Excretion of Sodium

สูตรในการคำนวณ FE_{Na}(%) =[(Urine Sodium / Serum Sodium) /(Urine Creatinine / Serum Creatinine)] x 100

ค่าปกติ ร้อยละ 0.5

คำอธิบาย ค่า FE_{Na} เป็นร้อยละของโซเดียมที่ผ่านการกรองแล้วถูกขับออกมาในปัสสาวะ ในการแยกสาเหตุการเกิด oliguria หรือ azotemia ที่เกิดขึ้นทันทีว่าเกิดจาก prerenal หรือ intrarenal การตรวจค่า FE_{Na} จะแยกสาเหตุได้ดีกว่าการตรวจโซเดียมในปัสสาวะ เนื่องจากค่าโซเดียมในปัสสาวะจะเหลื่อมกันระหว่าง โรคไตที่เกิดจาก prerenal และ intrarenal

ค่า FE_{Na} ได้มาจากการนำปัสสาวะที่สุ่มเก็บมาวัด พร้อมกับวัดค่าซีรั่ม โดยวัดทั้งค่าโซเดียมและ creatinine แล้วนำมาคำนวณ

การแปลผล ในคนปกติที่มีค่า GFR 120 ml/min และมีการขับโซเดียม 120 mEq ค่า FE_{Na} เท่ากับ ร้อยละ 0.5

ถ้าผลอยู่ระหว่าง ร้อยละ 0.5-1 สาเหตุของ Oliguria อาจเกิดจาก

1. Prerenal azotemia เช่น จากภาวะ dehydration, volume depletion, CHF
2. Acute glomerulonephritis
3. ในช่วงแรกของภาวะทางเดินปัสสาวะอุดตันอย่างเฉียบพลัน (ภายใน 2-3 ชั่วโมง เมื่อเริ่มเป็น)
4. ติดเชื้อช่วงแรก
5. Acute tubular necrosis ที่เกิดจาก radio contrast media ค่า FE_{Na} จะน้อยกว่า ร้อยละ1
6. ภาวะ nonoliguric acute renal failure เช่นในผู้ป่วยท้องมานจากโรคตับ, hepatorenal syndrome , nephrotic syndrome และ burns

ถ้าผลสูงกว่า ร้อยละ 1 พบได้จากสาเหตุดังนี้

1. Acute tubular necrosis
2. ทางเดินปัสสาวะอุดตันเป็นเวลานาน (หลายวันถึงเดือน)
3. Pre-existing chronic renal failure
4. การใช้ยาขับปัสสาวะ

16. FE_{HCO3}

สูตรในการคำนวณ FE_{HCO3} (%)= (Urine $_{HCO3}$ x Serum Creatinine $_{r}$)/(serum $_{HCO3}$ x Urine Creatinine) x 100

คำอธิบาย ใช้ในการวินิจฉัยแยกโรค proximal RTA และ distal RTA จะใช้ในกรณีที่ระดับไบคาร์บอเนตเป็นปกติ ซึ่งผู้ป่วย proximal RTA ซึ่งมี bicarbonate threshold ต่ำกว่าปกติ จะมี ไบคาร์บอเนต ออกมาในปัสสาวะ แต่ถ้า ไบคาร์บอเนต ในเลือดสูงกว่า 25 mEq/L มากๆ ผู้ป่วยปกติ ก็จะมี ไบคาร์บอเนตในปัสสาวะได้

เมื่อ FE_{HCO3} < ร้อยละ 5 จะเป็น distal RTA

เมื่อ FE_{HCO3} >ร้อยละ15 จะเป็น proximal RTA

17. Glasgow Coma Scale (GCS)

คำอธิบาย เป็นการตรวจวัดระดับความรู้สึกตัว (consciousness) ของผู้บาดเจ็บ ซึ่งควรทำในผู้ป่วยทุกราย ผู้บาดเจ็บที่สงสัยจะมีการบาดเจ็บที่ศีรษะ

ตารางที่- 7 ระดับคะแนนของ Glasgow Coma Scale (GCS)

1. การลืมตา (E) (eye opening)	ลืมตาได้เอง (spontaneous)	4
	ลืมตาเมื่อเรียก (to voice)	3
	ลืมตาเมื่อเจ็บ (to pain)	2
	ไม่ลืมตาเลย (none)	1
2. การพูด (V) (verbal response)	พูดคุยไม่สับสน (oriented)	5
	พูดคุยแต่สับสน (confused)	4
	พูดคุยเป็นคำๆ (inappropriate words)	3
	ส่งเสียงไม่เป็นคำพูด (incomprehensible sound)	2
	ไม่ออกเสียงเลย (none)	1
3.การเคลื่อนไหวที่ดีที่สุด (M) (best motor response)	ทำตามคำสั่ง (obey command)	6
	ทราบตำแหน่งที่เจ็บ (localize pain)	5
	ชักแขน ขาหนี (withdraw from pain)	4
	แขน ขา มี abnormal flextion (pain)	3
	แขน ขา มี abnormal extension (pain)	2
	ไม่เคลื่อนไหว (none of flaccid)	1

การแปลผล ระดับคะแนน GCS = 14-15 จัดอยู่ในขั้นบาดเจ็บเล็กน้อย

ระดับคะแนน GCS = 9-13 จัดอยู่ในขั้นบาดเจ็บปานกลาง

ระดับคะแนน GCS = 3-8 จัดอยู่ในขั้นบาดเจ็บรุนแรง

ผู้บาดเจ็บที่มีคะแนน น้อยกว่าหรือเท่ากับ 8 เป็นที่ยอมรับกันว่าเป็นผู้บาดเจ็บที่มีอาการระดับโคม่า จำเป็นต้องให้ definitive airway

18. Ideal Body Weight

สูตรในการคำนวณ ผู้ชาย IBW= 50+ 2.3 x (จำนวนนิ้วของส่วนสูงที่ > 5ฟุต)

ผู้หญิง IBW= 45.5+ 2.3 x (จำนวนนิ้วของส่วนสูงที่ > 5ฟุต)

คำอธิบาย ค่า IBW เป็นค่าที่ใช้ประมาณน้ำหนักตัวที่เหมาะสมของร่างกาย และมักจะใช้ในการคำนวณขนาดยาหรือ แม้แต่ในการคำนวณหา creatinine clearance (CrCl) และบุคคลที่มีน้ำหนักจริงมากกว่า ร้อยละ20 ของ IBW จะถือว่าอ้วน

19. % Ideal body weight

สูตรในการคำนวณ % Ideal body weight = (body weight/Ideal body weight) x 100

คำอธิบาย เป็นค่าที่ใช้ประเมินระดับความรุนแรงของภาวะทุพโภชนาการ

การแปลผล ร้อยละ 80-90 แสดงว่ามีภาวะทุพโภชนาการเล็กน้อย

ร้อยละ 70-79 แสดงว่ามีภาวะทุพโภชนาการปานกลาง

ร้อยละ 0-69 แสดงว่ามีภาวะทุพโภชนาการรุนแรง

20. Low Density Lipoprotein (LDL)

สูตรในการคำนวณ LDL = TC – HDL –(TG/5)

คำอธิบาย เป็นการประมาณระดับค่า LDL โดยใช้วิธีการเจาะไขมันแบบอดอาหาร (Fasting Lipid profile: flp) จุดประสงค์เพื่อนำไปใช้ในการติดตามดูแลผู้ป่วยไขมันในเลือดสูง

การจัดแบ่งระดับไขมัน ตาม NCEP ATP III

LDL Cholesterol (LDL-C)

<100 mg/dL = Optimal

100 - 129 mg/dL= Near optimal / above optimal

130 - 159 mg/dL = Borderline high

160 – 189 mg/dL = High

>190 mg/dL= Very high

Total Cholesterol (TC)

<200 mg/dL = Desirable

200 - 239 mg/dL = Borderline high

>240 mg/dL = High

HDL Cholesterol (LDL-C)

<40 = Low

60 = High

Triglyceride (TG)

<150 = Normal

150 - 199 = Borderline high

200 - 499 = High

500 Very = High

21. Potassium deficit in hypokalemia

สูตรในการคำนวณ Potassium deficit = 0.6 x body weight x(Desire K – Observed K)

คำอธิบาย ในกรณีที่มีความรุนแรงน้อย (mild hypokalemia) ระดับโพแทสเซียมในซีรั่มมากกว่า 3 mmol/L การรักษา โดยการให้ทดแทนด้วยการรับประทาน ถ้าผู้ป่วยมีการทำงานของไตปกติ ควรทดแทนในขนาด 40-100 mmol/day ในกรณีที่มีความรุนแรงมาก ซึ่งนิยมใช้ในรูป KCl เพื่อป้องกันอันตรายควรให้ทดแทนด้วยอัตราเร็วไม่เกิน 0.5 mEq/kg/hr

22. Serum Sodium

สูตรในการคำนวณ True Serum Sodium = Observed Sodium + 1.6 ((Serum glucose - 100)/100))

คำอธิบาย โซเดียมเป็นไอออนประจุบวกที่มากที่สุดในของของเหลวเซลล์ มีความสำคัญในการควบคุมการเคลื่อนที่ของน้ำระหว่างที่ว่างภายในและระหว่างเซลล์และที่วางภายในหลอดเลือด หน้าที่สำคัญคือ การควบคุม Osmolality ควบคุมสมดุลของเหลวและกรดด่าง และรักษาสมดุลกระแสไฟฟ้าที่ใช้ในการทำหน้าที่ต่างๆให้เหมาะสม

ต่ำลง จาก

1.ร่างกายมีการสะสมของน้ำมากกว่าโซเดียม จนเกิด dilution effect

2.อาเจียน

3.ท้องเสีย

4.เลือดออก

5.ไตวาย

6.ใช้ยาขับปัสสาวะ

7.Hypoaldosteranism (Addison's disease)

เพิ่มขึ้น จาก

1.ภาวะขาดน้ำ

2.ภาวะเบาจืด

3.Aldosteranism

4.Cushing's disease

5.ได้รับสารน้ำชนิด hypertonic

6.การได้รับโซเดียมไบคาร์บอเนต ช่วงวิกฤต

23. Serum Osmolarity

สูตรในการคำนวณ Serum Osmolarity= 2Na + BUN/2.8+ Glucose/18

คำอธิบาย เป็นการประเมินเพื่อหา Osmolic strength ในสารละลายต่อ 1 กิโลกรัมของน้ำในร่างกาย

สาเหตุที่ Serum Osmolarity ลดลงนั้นอาจเกิดจาก

1.ภาวะน้ำเกิน

2.Hyponatremia

3.Addison's disease , SIADH

สาเหตุที่ Serum Osmolarity เพิ่มขึ้นนั้นอาจเกิดจาก

1.ภาวะขาดน้ำ

2.Hypernatremia

3.Hyperglycemia

4.Diabtes insipidus

5.Renal tubular necrosis, Sever pyelonephritis

6.การใช้สารพวก Alcohol, methanol, ethylene glycol

7.การได้รับบาดเจ็บที่ศีรษะ,Stroke ทำให้การหลั่ง ADH ลดลง

24. Sodium deficit in hyponatremia

สูตรในการคำนวณ Sodium deficit = 0.6 x body weight x (Desire Na – Observed Na)

คำอธิบาย เป็นการคำนวณเพื่อหา ปริมาณของโซเดียม เพื่อใช้ในการรักษา ภาวะ hypervolemia hyponatremia โดยจะใช้ร่วมกับยาขับปัสสาวะ

25. Stool osmotic gap

สูตรในการคำนวณ Stool osmotic gap = stool osmolarity - 2 (stool Na+ stool K)

คำอธิบาย เป็นค่าที่ใช้ในการวินิจฉัยภาวะ osmotic diarrhea โดยอาศัยการคำนวณ osmotic gap ในอุจจาระ ค่า Stool osmotic gap > 100 mmol/L แสดงว่าเป็น osmotic diarrhea

สารที่อาจเป็นสาเหตุของ osmotic diarrhea ได้แก่ manitol, sorbitol, lactulose, magnesium sulfate, sodium sulfate, sodium phosphate, sodium citrate, magnesium containing antacid, unabsorbed sugar

26. Total Energy Expenditure (TEE)

สูตรในการคำนวณ TEE = BEE x A.F x I.F

Activity factor (AF)

ใช้เครื่องช่วยหายใจ	0.7-0.9
นอนเตียงไม่เคลื่อนไหว	0.9-1.0
เคลื่อนไหวช่วยตัวเองได้บนเตียง	1.2
ลุกเดินไปมาได้	1.3

Stress factor หรือ Injury factor (IF)	
ผ่าตัดเล็ก	1.0-1.1
ผ่าตัดใหญ่	1.1-1.2
ติดเชื้อเล็กน้อย	1.0-1.2
ติดเชื้อปานกลาง	1.2-1.4
ติดเชื้อรุนแรง	1.4-1.8
ช่องท้องอักเสบ ได้รับบาดเจ็บหลายแห่ง	1.3-1.55
มีการติดเชื้อรุนแรง	1.4-1.8
บาดแผลไฟไหม้ < 20% BSA	1.0-1.5
บาดแผลไฟไหม้ 20-40% BSA	1.5-1.85
บาดแผลไฟไหม้ > 40% BSA	1.85-1.95

คำอธิบาย เป็นค่าประมาณค่าความต้องการพลังงานต่อวัน ในภาวะที่ร่างกายเกิดการเจ็บป่วย โดยความต้องการพลังงานที่เพิ่มขึ้นนั้น เป็นผลมาจากการเพิ่มเมตาบอลิสมของร่างกายในการซ่อมแซม หรือ การเพิ่มภูมิต้านทานโรค นอกจากนี้จะต้องรวมพลังงานที่เกิดจากการเคลื่อนไหวของผู้ป่วยด้วย

27. Urine Anion Gap

สูตรในการคำนวณ UAG = Urine Na + Urine K + Urine Cl

คำอธิบาย เป็นค่าที่ช่วยในการวินิจฉัย แยกภาวะเลือดเป็นกรด ที่มีค่า anion gap ในเลือดปกติ โดยปกติ ค่า anion gap ในปัสสาวะ เป็นบวก หรือศูนย์

-ค่า anion gap ในปัสสาวะ เป็นบวก พบในผู้ป่วย distal RTA ซึ่งจะมีความผิดปกติในการขับ H^+ และ $NH4^+$

-ค่า anion gap ในปัสสาวะ เป็นลบ พบใน ผู้ป่วย proximal RTA

28. Water overload in hypervolemia hyponatremia

สูตรในการคำนวณ ปริมาณน้ำที่เกิน (ml) = (0.6x body weight (kg))- (0.6x body weight (kg)) x (Observed Na /Desire Na)

คำอธิบาย ใช้ในการคำนวณหาปริมาณน้ำที่เกิน ใน ภาวะ hypervolemia hyponatremia