Calculation of Doses

Pharmaceutical calculations

Lecture 5

1- How many grams of a drug substance are required to make 120 mL of a solution each teaspoonful of which contains 3 mg of the drug substance?

Teaspoon = 5 ml ومنه:

كل 5 ml من الدواء تحتوي 3 mg من المادة الفعالة .

كل 120 ml منه تحتوي x mg مادة فعالة .

X = 72 mg = 0.072 g

2- The formula for AURALGAN, an otic solution, is:

Antipyrine 54 mg

Benzocaine 14 mg

Glycerin, dehydrated ad 1 mL

If a dropper delivers 20 drops/mL, how many milligrams of benzocaine would be delivered by a 3-drop dose of the solution?

كل 1 ml محلول أذني تشكل 20 drops

كل x ml تشكل 3 drops

X = 3*1/20 = 0.15 ml

ومنه 3 drops = 0.15 ml (الجرعة الواحدة).

كل 1 ml محلول أذني تحتوي 14 mg بنزوكائين.

كل 0.15 ml محلول أذني تحتوي X mg بنزوكائين

X = 0.15 × 14 = 2.1 mg **(Benzocaine)**

3- If a liquid medicine is to be taken three times daily, and if 180 mL are to be taken in 4 days, how many tablespoonfuls should be prescribed for each dose?

Total quantity = 180 ml .

Number of doses = 3 / day for 4 days ⟶ 3 × 4 = 12 doses

Size of dose =Total quantity / Number of doses

Size of dose = 180/12 = 15 ml = 1 tablespoon .

الأطفال المرضى
Pediatric Patients

تقسم الأطفال عند التعامل معهم من حيث التشخيص والعلاج إلى عدة فئات تبعا إلى المرحلة العمرية إلى :

(a) **حديثي الولادة Newborn (Neonate)** : من الولادة وحتى نهاية الشهر الأول .

(b) **الرضَع Infant** :وتضم الأطفال من نهاية الشهر الأول وحتى نهاية السنة الأولى من عمرهم.

(c) **الطفولة المبكرة Early Childhood** : من نهاية السنة الأولى حتى نهاية السنة الخامسة من عمر الطفل.

(d) **الطفولة المتقدمة Late Childhood :** من نهاية السنة الخامسة وحتى نهاية السنة الثانية عشر.

(e) **مرحلة المراهقة Adolescence:** من نهاية السنة الثانية عشر من عمر المريض وحتى نهاية السنة السابعة عشر.

NOTE: A neonate is considered **premature** if born at less than 37 weeks' gestation.

يعتمد تحديد الجرعة الدوائية بالنسبة للأطفال على عدد من العوامل :

- وزن الطفل
- عمره
- حالته الصحية
- مرحلة تطور أجهزة الجسم كالجهاز البولي والكبد من أجل استقلاب الدواء واطراحه.

عند حديثي الولادة يكون تطور الأجهزة الحيوية غير مكتمل ، فالجهاز البولي (على سبيل المثال) يكتمل تطوره خلال العامين الأولين من عمر الطفل. هذه الحقيقة بشكل خاص مهمة جدا، فالأدوية الأكثر استخداما عند الأطفال منذ ولادتهم هي الأدوية المضادة للميكروبات والتي تطرح عن طريق الجهاز البولي، فإذا كان معدل طرح الدواء لم يؤخذ بعين الاعتبار عند تحديد الجرعة فمن الممكن أن يسبب تراكم الدواء في الجسم وحصول تجاوز للجرعة (overdose) يؤدي إلى سميَة (toxicity).

لذلك فإن معلومات حركيَة الدواء (امتصاص الدواء ، توزعه، استقلابه، وطرحه من الجسم) تشكل جنبا إلى جنب مع ثوابت المريض حجر الأساس لتحديد جرعة الدواء بشكل يناسب المريض بشكل فردي.

المرضى المسنين
Geriatric Patients

من المؤكد أن القدرة الوظيفة لمعظم أجهزة الجسم تضعف مع التقدم بالعمر لذلك يجب الأخذ بعدة نقاط عند تحديد الجرعة الدوائية:

1 - تبدأ عادة المعالجة بجرعة أقل من الجرعة المعتادة ثمَ يتم تعديلها عند الضرورة حسب الاستجابة الدوائية.

2 - الحالة الفيزيولوجية للمريض ممكن أن تحدد جرعة الدواء وطريقة إعطاء الدواء.

3 - وزن المريض ومساحة سطح جسمه وصحته ودرجة المرض وحركيات الدواء.

4 - أنظمة الجرعات المعقدة التي تحتوي عدة أدوية وعدة جرعات ممكن أن تؤثر سلبا على التزام المريض وبالتالي لانحصل على النتيجة المرجوة.

قوانين تستخدم لتحديد الجرعات الدوائية:

أولا ـ حساب الجرعة الدوائية للأطفال اعتمادا على العمر :

1- قانون يونغ : Young`s rule

قانون يستخدم لتحديد الجرعة اعتمادا على العمر .

جرعة الطفل= جرعة البالغ × (عمر الطفل بالسنوات / (عمر الطفل بالسنوات + 12))

2 - قانون كولينغ : cowling rule

جرعة الطفل = جرعة البالغ × العمر بالسنوات / 24

3- قانون فريد :Fried`s rule for infant

جرعة الرضيع = جرعة البالغ × عمرالرضيع بالأشهر / 150

4- قانون كلارك Clark`s rule :

جرعة الطفل = جرعة البالغ × وزن الطفل (بالباوند) / 150

[a] *Young's rule*, based on age:

$$\frac{\text{Age}}{\text{Age} + 12} \times \text{Adult dose} = \text{Dose for child}$$

Cowling's rule:

$$\frac{\text{Age at next birthday (in years)} \times \text{Adult dose}}{24} = \text{Dose for child}$$

Fried's rule for infants:

$$\frac{\text{Age (in months)} \times \text{Adult dose}}{150} = \text{Dose for infant}$$

Clark's rule, based on weight:

$$\frac{\text{Weight (in lb)} \times \text{Adult dose}}{150 \text{ (average weight of adult in lb.)}} = \text{Dose for child}$$

Note: The value of 150 in Fried's rule was an estimate of the age (12.5 years or 150 months) of an individual who would normally receive an adult dose, and the number 150 in Clark's rule was an estimate of the weight of an individual who likewise would receive an adult dose.

اليوم هذه القواعد ليست في الاستخدام العام **لأن العمر وحده لا يعد معيارًا صالحًا** بشكل فريد في تحديد الجرعة الدقيقة للطفل، خاصة عند حسابها من الجرعة المعتادة للبالغين، والتي توفر بحد ذاتها اختلافات سريرية واسعة في الإستجابة.

في الوقت الحالي، عندما يتم أخذ العمر في الاعتبار عند تحديد جرعة العامل العلاجي القوي، فإنه يتم استخدامه بشكل عام جنبًا إلى جنب مع عامل آخر، مثل الوزن

An over-the-counter cough remedy contains 120 mg of dextromethorphan in a 60-mL bottle of product. The label states the dose as 1 ½ teaspoonfuls for a child 6 years of age. How many milligrams of dextromethorphan are contained in the child's dose?

11/2 teaspoonfuls = 7.5 mL

60 ml contain 120 mg of dextromethorphan

7.5 ml contain X mg of dextromethorphan

X= 15 mg dextromethorphan.

ثانيا - حساب الجرعة الدوائية اعتمادا على الوزن :

Patient's dose (mg) = Patient's weight (kg) X Drug dose (mg)/ (1)kg

الجرعة الدوائية ب ملغ= وزن المريض (كغ) × جرعة الدواء ب ملغ لكل كيلوغرام من وزن المريض.

1. The dose of a drug is 500 mcg/kg of body weight. How many milligrams should be given to a child weighing 55 lb.?

الجرعة الدوائية = 500 µg = 0.5 mg لكل كيلو غرام.

وزن المريض = 55 / 2.2 = 25 kg.

الجرعة الدوائية = 25 × 0.5 = 12.5 mg

Units to remember:
1 pound = 454 g
1 kilogram = 2.2 lb

2. The dose of gentamicin is 2.5 mg/kg administered every 12 hours. What would be the daily dose for a newborn weighing 5.6 lb?

وزن الطفل = 5.6 / 2.2 = 2.55 كغ

الجرعة الدوائية = 2.5 × 2.55 = 6.36 mg كل 12 ساعة

الجرعة اليومية = 2 × 6.36 = 12.7 mg

3. A patient weighing 120 lb. was administered 2.1 g of a drug supposed to be dosed at 30 mg/kg. Was the dose administered correct, or was it an overdose, or was it an underdose?

وزن المريض ب كغ = 120 / 2.2 = 54.54 كغ.

جرعة الدواء = 54.54 × 30 = 1636 mg = 1.636 g وهي الجرعة الواجب تناولها من قبل المريض وهي أقل من 2.1 g التي وصفت للمريض .

وبالتالي الجرعة الموصوفة 2.1 g > 1.636 g إذن هي overdose

4.The usual dose of sulfisoxazole for infants over 2 months of age and children is 60 to 75 mg/kg of body weight. What would be the usual range for a child weighing 44 lb.?

1 kg = 2.2 lb

20 kg = 44 lb

60 mg/kg X 20 kg = 1200 mg

75 mg/kg X 20 kg = 1500 mg

Thus, the dosage range would be 1200 to 1500 mg, answer.