**التغذية الوريدية الكاملة Total Parenteral Nutrition (TPN)**

**1. مقدمة Introduction**

**يمكن تعريف سوء التغذية malnutrition**بأنه عبارة عن نقص أو زيادة أو عدم توازن في الطاقة أو البروتين أو غيرها من المكونات الغذائية المقدمة للإنسان والتي يمكن أن ينتج عنه تأثيرات واضحة وقابلة للقياس على حجم الجسم أو أنسجته أوشكله أو مكوناته أو وظيفته.

**سوء التغذية يمكن أن يكون حادا أو مزمناً متخفياً.**

**بالنتيجة:**

Death from starvation is as final as death from cardiac standstill!

في المشافي تكون معظم حالات سوء التغذية بشكل عام هي من نمط **نقص الوارد في مكونات التغذية الرئيسية**، وفي بعض الأحيان يكون هناك نقص في أحد مكونات التغذية مثل نقص فيتامين B1 في حالات أمراض الكبد الشديدة**.**

**2. أسباب سوء التغذية**

**هناك عدة أسباب يمكن أن تساهم في سوء التغذية منها:**

- مدخول غذائي غير مناسب أو غير متوازن

- زيادة الحاجة بسبب حالة مرضية معينة

- سوء هضم الطعام أو سوء امتصاصه

- سوء استقلاب بعض المكونات الغذائية - خلل استقلابي

**3. أعراض سوء التغذية**

* نقص الاستجابة المناعية
* التعب وضعف أداء الجهاز الحركي، العضلات والعظام
* ضعف قوة عضلات الجهاز التنفسي
* اضطراب تنظيم حرارة الجسم
* ضعف الوظيفة الحاجزية للجلد وتطاول زمن التئام الجروح
* زيادة التعرض والتأهب للعديد من المشاكل الصحية والأمراض ومنها الإنتانات وتأخر شفاء الأمراض وتفاقم وسوء الحالة النفسية والاكتئاب و غير ذلك.
* في كثير من الأحيان تكون أعراض سوء التغذية غير نوعية ولا يتم تشخيصها.

لذلك فإن لتشخيص سوء التغذية والتدخل في الوقت المناسب بتقديم العناصر المطلوبة وبالطريق المناسب أهمية كبيرة في إنقاذ حياة المريض وتقصير مدة إقامته في المشفى وخفض تكاليف الرعاية الصحية بشكل كبير.

**4. سوء التغذية وتشخيصها**

لاتوجد إحصائيات دقيقة ولكن تقدر نسبة حالات سوء التغذية عند مرضى المشافي ما بين 20- 40 %

من أحد المشعرات المستخدمة في تقييم حالة المريض من حيث التغذية هو نسبة الوزن (كلغ) إلى مربع الطول (متر2) ويسمى مشعر كتلة الجسم (BMI)

**BMI = weight (kg)/ height (m2)**

**إذا كان أقل من 18.5 كغ/ م2 المريض لديه نقص تغذية مزمن بالطاقة والبروتين**

**إذا كان مابين 18.5- 20 كغ/م2 من الممكن أن يكون لدى المريض احتمال سوء تغذية**

**إذا كان أكبر من 20 كغ/م2 من غير المحتمل أن يكون لديه سوء تغذية**

لا يمكن الاكتفاء بمشعر كتلة الجسم للدلالة على سوء التغذية وذلك لعدة أسباب فمثلاً يمكن أن يحدث تغير وزن الجسم بسبب اضطراب في سوائل الجسم، أو نقص الكتلة العضلية يمكن أن يكون بسبب نقص الحركة وليس بسبب سوء التغذية. **ولذلك لابد من استخدام فحوص واستقصاءات أخرى.**

**5. التغذية الوريدية الكاملة و طرق تقديمها**

* يقصد بالتغذية الوريدية، إمداد الجسم بالعناصر المُغذية اللازمة بشكل محاليل أو مستحلبات متوازنة عقيمة وثابتة من الناحية الفيزيوكيميائية عن طريق الوريد للمرضى الذين لا يمكنهم تحمل التغذية عن طريق الفم أو أنبوب التغذية الأنفي – الهضمي لفترة زمنية طويلة.
* محاليل التغذية الوريدية الكاملة هي عبارة عن محاليل وريدية يتم تحضيرها في الغرفة العقيمة، ويتم تصميمها وفقاً لاحتياجات المريض ويجب أن تحتوي على كميات متوازنة من سبع مكونات أساسية هي: **الماء والشوارد والغلوكوز والحموض الأمينية والليبيدات مع الحموض الدسمة الأساسية والفيتامينات والعناصر المعدنية الزهيدة.**
* تعتبر التغذية الوريدية الكاملة في بريطانيا وأمريكا في معظم المستشفيات ومؤسسات الرعاية الصحية من **مسؤولية الصيدلي السريري** وعليه أن يتحمل هذه المسؤولية والقيام بواجبه، وتبدأ مهمة الصيدلي من لحظة طلب الطبيب ببدء التغذية الوريدية.
* على الصيدلي التأكد من حاجة المريض للتغذية الوريدية وتحديد حاجاته من عناصر ومواد التغذية الوريدية.
* التقدم التقني مع الخبرة في تحضير أشكال صيدلانية ثابتة أفسحت المجال لتحضير محاليل تغذية وريدية تحوي على معظم العناصر المغذية السابقة الذكر في عبوة واحدة وأصبحت تتوفر بشكل مستحضرات مصنعة ومرخصة للبيع مع الزمن.

**6. الأدوار والمسؤوليات في التغذية الوريدية**

* تتم إدارة التغذية الوريدية ضمن المستشفى من فريق متعدد الاختصاصات يتألف من طبيب وصيدلي سريري وأخصائي تغذية وممرضة وصيدلي أو فني صيدلة. فهنا نحتاج إلى صيادلة سريرين مُختصين لكتابة الوصفات الخاصة بها ومراقبة استعمالها، كما نحتاج إلى مكان تحضير ملائم يضمن عقامة عمليات تحضير محاليل التغذية الوريدية**.**
* يحتوي دستور الأدوية الأمريكي [الفصل 797](http://www.pharmacorner.com/default.asp?action=article&ID=897) بعنوان " تحضير المستحضرات المعقمة "Pharmaceutical Compounding--Sterile Preparations" مما يُؤكد على دور الصيدلي في التحضير الصحيح والآمن لمحاليل التغذية الوريدية.

* **يتحمل قسم الصيدلية مسؤولية تحضير محاليل التغذية الوريدية التي يجب أن تكون:**
* **مُلائمة للمريض** من الناحيتين العلاجية والصيدلانية
* **غير مُلوثة بالجراثيم والبايروجينات** (مولدات الحُمى) pyrogens
* **خالية من الدقائق** (الجسيمات الصغيرة) والمواد السّامة غير المقبولة
* **صحيحة التحضير**
* **صحيحة العنونة** (تُكتب لصاقة تحتوي على جميع المعلومات الخاصة بتعريف المريض ومحتويات المُستحضر)، والتخزين، والتوزيع (تصل إلى المريض الصحيح في الوقت الصحيح)
* كما يتوجب على قسم الصيدلية تطوير السياسات والعمليات الخاصة بتحضير محاليل التغذية الوريدية، وتدريب الكوادر وتقييم الكفاءات، وصيانة الأجهزة، وأهم نقطة هي مراقبة عملية التحضير من ناحية العقامة والجودة والنوعية وإجراء الاختبارات اللازمة، بغض النظر عن التقنية المُعتمدة في التحضير يدوية كانت أم آلية.
* **نلجأ إلى التغذية الوريدية في الحالات التالية:**

**1-عدم القدرة على امتصاص عناصر التغذية الأساسية عبر الأنبوب الهضمي**

* استئصال جزء من الأمعاء
* إسهالات شديدة غير قابلة للضبط أو العلاج (مثلا الكوليرا).
* انسداد أمعاء
* آلام بطنية مصحوبة بإقياء

**2- استقلاب شديد في الجسم والجهاز الهضمي**

**3-عدم القدرة على استخدام الجهاز الهضمي بعد العمليات الجراحية**

**4- التهاب البنكرياس مع وجود ألم مرافق للتغذية الفموية**

**5- وجود ناسور هضمي وكان مقدار فقدان السوائل يزيد عن 500 مل**

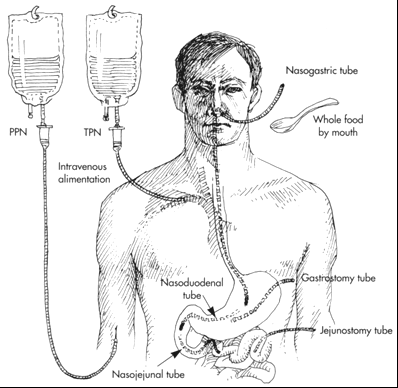
**6- السرطانات**

(في جميع الحالات السابقة: الجسم تعرض لحالة تم فيها هدر طاقة وفقدان نسج ومواد هامة سواء مواد مكونة للجسم أو مواد ضرورية للعمليات الحيوية)

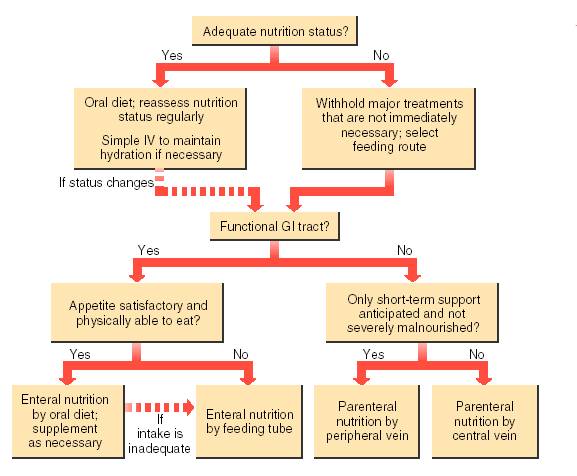
**7. طرق إعطاء التغذية الوريدية**

تُعطى التغذية الوريدية عبر أحد الطريقين التاليين:

1. عن طريق **وريد محيطي** صغير حيث يُحقن المحلول من خلال قثطرة وريدية خاصة بالتغذية وتُسمى **التغذية الوريدية المحيطية**
2. عن طريق **وريد مركزي كبير** مثل الوريد الأجوف العلوي حيث تُثبت فيه القثطرة، و**تُسمى التغذية الوريدية المركزية**.



**أسس اختيار طريق التغذية**

****

**8. مكونات التغذية الوريدية**

**تُقسم مكونات التغذية الوريدية إلى ثلاث مجموعات تضم سبعة مكونات أساسية:**

**1- السوائل وتكون على شكل ماء.**

**2- العناصر الغذائية كبيرة المقدار Macronutrients وهي:**

* الكاربوهيدرات على شكل الغلوكوز
* الدسم على شكل شحوم ثلاثية
* البروتينات على شكل حموض أمينية

**3- العناصر الغذائية صغيرة المقدار Micronutrients وهي:**

* الشوارد
* الفيتامينات
* العناصر الزهيدة

|  |  |
| --- | --- |
| **مكونات التغذية الوريدية** | **مكونات التغذية الفموية** |
| **الماء** | **الماء** |
| **مزيج من الحموض الأمينية** | **البروتين** |
| **الغلوكوز** | **الكربوهيدرات** |
| **مستحلبات من نمط ز/م تحوي على الحموض الدسمة الأساسية** | **الدهون مع الحموض الدسمة الأساسية** |
| **الفيتامينات** | **الفيتامينات** |
| **المعادن الزهيدة** | **المعادن** |
| **الشوارد** | **الشوارد** |

**-1 الماء**

* يشكل الماء 60% من وزن الجسم لدى الرجال و55% من وزن الجسم لدى النساء
* الضغط الحلولي في الجسم هو الذي يحافظ على مستوى مناسب ومتوازن من السوائل والشوارد داخل الجسم.
* العطش هو آلية يحث بها الجسم الأشخاص الأصحاء على الشرب ولكن في بعض الحالات يكون الشخص غير قادر على تناول الماء لسبب ما وهذا يخلق خللاً في الجسم.
* **بشكل عام حاجة الإنسان البالغ اليومية من السوائل 20- 40 مل/ كغ.**
* يمكن أن نميز حالتين من حالات اضطراب التوازن المائي في الجسم وهما:

A- **التجفاف (Dehydration)**

B**- فرط سوائل البدن (Overhydration)**

**A- التجفاف (Dehydration)**

**وفيها يتعرض المريض لانخفاض في ضغط الدم ويكون هنا النقصان في الشوارد أكثر خطورة من فقدان الماء نفسه وهو على نوعين:**

1- مترافق مع انخفاض في الشوارد بشكل متساو لفقدان الماء

2- فقدان ماء أكبر من نسبة فقدان الشوارد من الجسم (تؤدي إلى ارتفاع الضغط التناضحي في سوائل الجسم، **(مثالها:** التعرق الزائد، الحمى الشديدة، الإصابات الكلوية التي تترافق بإطراح كميات زائدة من الماء**)**

* **ونذكر من هذه الحالات:**

**1 – نقص الوارد:** عدم تناول كميات كافية من الماء

**2 – الإطراح الزائد:** عبر الكليتين (مرضى السكري، المدرات البولية).

**-** عبر جهاز الهضم(الإسهال والإقياء الشديد)

**-** زيادة الفقدان المائي بطرق أخرى(الحروق، الارتشاحات التي تحدث عند الإصابة بجروح معينة، النزوف) التلقين الوريدي بمحلول مرتفع التركيز بالصوديوم لتعويض نقص السوائل.

**3- العمليات الجراحية وانسداد الأمعاء**

**B- فرط سوائل البدن (Overhydration)**

* غالباً ما يترافق مع انخفاض تركيز صوديوم الدم
* الأشخاص الذين يزداد حجم الماء عندهم تتطور لديهم **وذمة دماغية** (Cerebral overhydration) ولكن في الغالب تكون لاعرضية وتتطور خلال عدة أيام وبشكل متدرج.

**ومن أهم الأمثلة:**

- الحبن والاستسقاء كما هو الحال عند تناول بعض الأدوية التي تؤثر على الهرمون المضاد للإدرار (ADH).

- إعطاء السوائل عبر الوريد وبشكل غير مناسب

- في حالات إنتانات الصدر

- بعض الأورام الخبيثة

**2- الغلوكوز**

* حاجة الانسان اليومية من الطاقة تتعلق بعدة عوامل منها: العمر، النشاط، الحالة المرضية وشدتها.
* تقدر حاجة الانسان اليومية من الطاقة من مصدر عدا البروتين بـ 25- 35 كيلوكالوري/كغ/يوم يمكن الحصول عليها إما من الكربوهيدرات أو من الدسم أو من كليهما .
* وتستخدم بنسبة غلوكوز:دسم: 60:40 و 40:60
* الغلوكوز هو أكثر أنواع الكربوهيدرات استعمالاً في تحضير محاليل التغذية الوريدية، ويوفر الغلوكوز الوريدي طاقة مقدارها 4 سعرة حرارية (كيلو كالوري)/ 1 غرام.

**-3 الدسم**

* تستخدم الدسم كمصدر للطاقة 10) كيلوكالوري/غ زيت( وكذلك لتزويد الجسم بالحموض الدسمة الأساسية.
* حاجة الأنسان اليومية 1.5- 2.5 غ/كغ/يوم

**-4 البروتين**: الحموض الأمينية

* يدخل 20 حمضاً أمينياً في اصطناع البروتينات لدى الانسان، معظمها داخلية المنشأ ماعدا ثمانية حموض أمينية لايمكن للجسم اصطناعها داخلياً، هذه تسمى بالحموض الأمينية الأساسية وهي:
* إيزولوسين، لوسين، ليزين
* مثيونين
* فنيل ألانين، فالين
* ثريونين، تربتوفان.
* وهناك مجموعة من الحموض الأمينية التي يقوم الجسم باصطناعها داخلياً ولكن حاجته تفوق طاقة الإنتاج الداخلي في حالات خاصة وهي:
* الأرجينين
* كولين
* غلوتامين
* تورين
* ادينوزيل متيونين

**-5 الفيتامينات**

تُضاف عادة إلى محاليل التغذية الوريدية وتتألف عادة من مجموع 12 أو 13 فيتامين أساسي.

والفيتامينات على نوعين:

**منحلة في الماء:**

(B1 6 mg, B2 3.6mg, B12 5 microgr, B6 4 mg, C 200 mg, folic acid 600 microgr, niacin 40 mg, biotin 60 microgr)

**منحلة في الزيت:**

(D 5 microgr, A 1 mg, E 10mg K 150 microg)

حديثاً أعيدت صياغة الفيتامينات الموجودة في أكثر المُستحضرات التجارية بناءً على إرشادات إدارة الغذاء والدواء الأمريكية FDA

التغير اللافت للانتباه هو إضافة فيتامين ك vitamin K إلى أكثر المُستحضرات الوريدية المتوفرة في الأسواق والخاصة بالبالغين.

**-6 العناصر الزهيدة**

* الزنك، والكروميوم، والمنغنيز، والنُحاس، الحديد، السيلينيوم، الفلور، اليود، الكوبالت والمولبيديوم هي العناصر الزهيدة الأكثر استعمالاً في التغذية الوريدية.
* تتواجد هذه المعادن في نسج الجسم بتراكيز أقل من 1 ملغ/كغ
* وهي ضرورية لوظائف الجسم لأنها تدخل في عمليات الاستقلاب
* تتوفر في الأسواق مُستحضرات تحتوي على مجموع العناصر الزهيدة الأكثر استعمالاً (Decan vial, Additrace ampoule)

**- 7الشوارد**

تتضمن: الصوديوم، البوتاسيوم، المغنيزيوم، الكالسيوم، الفوسفات

احتياجات المريض بشكل عام من الشوارد الأساسية هي كالتالي

Calcium = 10 meq/day

Magnesium = 10 meq/day

Phosphate = 20 mmole/day

Potassium =60 meq/day

Sodium = 95 meq/day

**9. أنواع محاليل التغذية الوريدية ومجالات استخداماتها العلاجية**

**1- المحاليل المخصصة لـتأمين الوارد المائي:**

لايوجد محاليل مائية صرفة لتعويض النقص في السوائل وإنما مع مكونات أخرى كالشوارد والسكريات.

**A-** **محلول الغلوكوز (Dextrose):** (مصدر طاقة، مدر، رافع توتر، تعويض سوائل) وهو الأكثر استخداماً ويتمثل بنوعين من المحاليل:

* المحاليل معادلة للضغط الحلولي (Iso-Osmotic Solution) وتعطى بتراكيز 5%
* المحاليل مرتفعة الضغط الحلولي (Hyper-Osmotic Solution) وتعطى بتراكيز 10% و20%

**\* الغلوكوز المستخدم هو الغلوكوز النقي اللامائي أو الغلوكوز أحادي الماء**

* تستخدم هذا المحاليل، بالإضافة إلى دورها في تزويد الجسم بالماء الحر، في حالات انخفاض سكر الدم لتزويد الجسم بالطاقة الضرورية
* معدل التلقين (نظم التلقين: وهو معدل كمية المادة الملقنة في واحدة الزمن) يتراوح مابين 2-4 ملغ/كغ/دقيقة ولايجوز أن يتعدى هذا المعدل لأنه يؤدي إلى ظهور السكر في البول.

**B- محلول السكر المنقلب (10%** w**/**v**)**

وهو عبارة عن مزيج من أجزاء متساوية من الغلوكوز والفركتوز الناتجين عن حلمهة السكروز في وسط حمضي.

**ميزاته:**

* يمكن استخدامه لدى مرضى الداء السكري لأن تدخل الأنسولين ليس ضرورياً لدخول الفركتوز إلى خلايا الجسم واستخدامه كما هو الحال بالنسبة للغلوكوز.
* يمكن وصفه بكميات كبيرة دون الخشية من حدوث ظاهرة البوال السكري وذلك لأن الفركتوز يستهلك بسرعة كبيرة في الجسم متحولاً إلى الغليكوجين.

**2- المحاليل المخصصة لـتأمين التوازن الشاردي في الجسم والماء أيضا**

* تعطى هذه المحاليل في الحالات التالية:
* انخفاض تركيز الشوارد في الجسم (انخفاض الضغط الحلولي في البلازما)
* اضطراب استقلاب الشوارد في الجسم
* حيث يتم تقديم محاليل ملحية متوازنة تضمن إعادة التراكيز الطبيعية للشوارد في الجسم في مختلف الأجواف الوعائية الداخلية سواء داخل الأوعية أو داخل النسج. والمحاليل الملحية المستخدمة لهذا الهدف يجب أن تقدم تركيباً من الشوارد مماثل تقريباً لتركيب البلازما الشاردي.

**Plasma constituents**

**Inorganic Ions in plasma**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Inorganic IONS** | **SYMBOL** | **CONCENTRATION (mmol/L)** |
| **Sodium** | **Na+** | **135-146** |
| **Potassium** | **K+** | **3.5-5.2** |
| **Calcium** | **Ca++** | **2.1-2.7** |
| **Magnesium** | **Mg++** | **1.5** |
| **Chloride** | **Cl-** | **98-108** |
| **Hydrogen Carbonate** | **HCO3-** | **23-31** |
| **Phosphate** | **PO4--** | **0.7-1.4** |
| **Sulphate** | **SO4--** | **7** |

ومن المحاليل الملحية المستخدمة نذكر:

**A- محلول كلور الصوديوم (0.9%): (تعويض سوائل، شوارد صوديوم)**

ويسمى المصل الفيزيولوجي ويكون معادلا للضغط الحلولي للسوائل المحيطة بالخلايا الحية.

وهو لايحتوي إلا شوارد الصوديوم وشوارد الكلور

يستخدم في **حالات انخفاض حجم الدم** (Hypovolumia, Dehydration) وبكميات كبيرة.

وهناك أيضا محاليل مرتفعة التوتر الحلولي تعطي في حالات انخفاض تركيز شوارد الصوديوم الشديد ولكن تعطى عن طريق الأوردة المركزية وهي:

* + 3% NaCl has 513 mEq/L of Na and Cl.
  + 5% NaCl has 856 mEq/L of Na and Cl.
* **سيئاته:**

1- عدم احتوائه على الشوارد الأخرى (البوتاسيوم والكالسيوم والمغنزيوم) والتي تعد ضرورية للعمل الوظيفي لبعض أعضاء الجسم وخاصة القلب (K, Mg) و الإنزيمات (Mg, Ca)

2- يزود العضوية بكميات غير كافية من الماء الحر لأن إنطراح الكلور عن طريق البول يحتجز تقريباً كامل ماء المحلول.

3-نسبة الصوديوم والكلور تختلف عما هو عليه في الدم (2:3) ويمكن أن يؤدي استخدامه بكميات كبيرة إلى انخفاض شوارد البيكربونات في السوائل المحيطة بالخلية وبالتالي إلى تحمضن الدم.

4- استخدامه بكميات كبيرة يمكن أن يؤدي إلى انخفاض في تركيز البوتاسيوم في الدم بسبب انطراح الكلور في البول (الكلور يسحب معه البوتاسيوم)

5- غياب القدرة على تزويد الجسم بالطاقة.

**B- محلول رينغر (Ringer): (تعويض سوائل وشوارد صوديوم)**

**ويتألف من:**

* **NaCl : 8.6 g/L**
* **KCl : 0.3 g/L**
* **CaCl2.2H2O: 0.33 g/L**

هذا المحلول لايعطي أي ميزة إضافية عن المحلول السابق إلا بوجود شوارد معاوضة أخرى هي البوتاسيوم والكالسيوم (لايسبب تحمضن الدم)

**C- محلول هارتمان (Hartman) (تعويض سوائل، شوارد صوديوم وغيرها، حالات تحمضن الدم):**

وهو يتألف من:

* NaCl: 6 g/L
* KCl: 0.3g/L
* CaCl2.2H2O: 0.2 g/L
* Na-Lactate: 3.1 g/L
* لايجوز إعطاؤه لمرضى السكري أو مرضى قصور القلب الاحتقاني

**ميزاته:**

* يؤدي إلى رفع التوتر بشكل خفيف ويسمح بتزويد الجسم بكميات من الماء الحر.
* لايقدم زيادة من الكلور لأنه يحتوي على الكلور والصوديوم بنسبة تعادل نسبتهما في البلازما (يتم التخلص من: مشكلة انخفاض نسبة البوتاسيوم، تحمضن الدم (حيث تتحول اللاكتات إلى فحمات)

**D- محلول دارو (Darrow):**

ويتألف من:

* NaCl: 4g/L
* KCl: 2.5 g/L
* Na Lactate: 5.9 g/L

**يستخدم في حالات المعالجة التعويضية للبوتاسيوم عند انخفاض تركيزه في الدم**

**سيئاته**:

زيادة تركيز البوتاسيوم إذا لم يتم مراقبة إعطائه بشكل جيد (ضبط معدل التلقين بشكل أن يكون بطيئاً، مراقبة تركيز شوارد البوتاسيوم باستمرار)

* **قواعد أساسية لابد من تذكرها:**
* في حالات فقدان متساو للماء والشوارد يوصى بإعطاء المرضى محاليل ملحية كمحلول كلور الصوديوم المعادل للتوتر
* وفي حالات الإسهال والإقياء يحدث نقصان في شوارد البوتاسيوم بخاصة عند الأطفال يعطى المريض محلول دارو (Darrow) الذي يتميز بارتفاع محتواه من البوتاسيوم

- في حالات نقص كمية الشوارد المطروحة عن كمية الماء المطروح يوصى بإعطاء محاليل سكرية خالية من الشوارد (5% Dextrose solution) أو تعطى بشكل بطيء محاليل ملحية منخفضة التوتر (تعطى بحذر شديد). في هذه الحالة يتم تعويض (2/3) من حجم الماء المفقود خلال الـ 24 ساعة الأولى، والثلث الباقي يعوض خلال الـ 24 ساعة التالية.

**3- المحاليل المحمضنة للدم:**

تستخدم في حالات تقلون الدم الذي ينتج عن حالات مرضية متنوعة (منها الناجمة عن قصور أو خلل في الإفرازت الهضمية)

وهنا نستعمل محلول كلور الأمونيوم 0.9% أو بنسبة 2%

كما يستخدم محلول كلور الأمونيوم مع كلور الصوديوم

**4- المحاليل المقلونة للدم:**

إن الإبقاء على حموضة دم طبيعية مشروطة بالإبقاء على وجود نسبة بين تركيز حمض الفحم وثاني الفحمات (1 إلى %20)

* يتم استخدام هذه المحاليل في تصحيح تحمضنات الدم
* **وتتألف من نوعين:**
* **المحاليل التي أساسها فحمات الصوديوم** (حالات الحماض الخطر، عند الاشتباه بزيادة حمض اللبن): من مساوئه أنه يمكن أن يسبب ارتفاعاً مفاجئاً في pH الدم إذا كان معدل التلقين غير ملائم
* **محاليل لاكتات الصوديوم** 18.7 غ/ليتر (لايسبب ارتفاعاً مفاجئاً في pH الدم، وهو يزود الجسم بالحريرات): **يستعمل في:**
* حال التحمضنات المعتدلة (الحماض السكري، القصور الكلوي)
* التسمم بالباربيتورات والصفصافات
* التسممات داخلية المنشأ (ارتفاع شوارد K في الدم)
* معالجة ترسب بعض الأدوية والتسمم بها مثل السلفا

**- محاليل تروميتامين (Tromethamine): 30%**

وهو عبارة عن تري هيدروكسي متيل أمينو ميتان وهو أمين عضوي جاذب للبروتونات قادر على لعب دو وقاء لـ pH الدم.

**ميزاته**:

* ذات فعل سريع معدل لحموضة الدم ويؤثر على السوائل الخلوية الداخلية والخارجية
* له فعل معدل اتجاه أول أوكسيد الكربون وهو المقلون الوحيد القادر على معالجة احمضاض الدم بغاز أول أكسيد الكربون
* يتلاءم تماماً مع المرضى الذين يطبقون نظام حمية منزوعة الصوديوم (لأنه لايحتوي على الصوديوم)

**5- المحاليل المدرة للبول:**

* محاليل المانيتول 5 -25% أو مع الدكستروز (بنسبة %20 و 5%)
* محلول البولة 4% مع السكريات (تستخدم بشكل جفادة حيث تذاب عند استخدامها في محلول سكري)

تكون قادرة على تحريض تشكل البول وذلك برفع الضغط الحلولي للرشاحة الكبيبية عن طريق منع إعادة الامتصاص الأنبوبي للماء.

- **المانيتول** لايستقلب و ليس له تأثير على عملية الاستقلاب يستخدم كمدلر بولي وللتحريض على البول في حال توقف عمل الكلية ويحمي الكلية من بعض التسممات التي تسبب احتباس بول نتيجة لتنخر الأنابيب الكلوية (في حال التسمم برابع كلور الكربون والباربيتورات)

**6- المحاليل المخصصة لتأمين وارد حروري مغذي**

**تهدف هذه المحاليل إلى تحقيق مايلي:**

1- تأمين وارد حروري (طاقة) عن طريق السكريات والدسم

2-تأمين وارد مغذي غني بالعناصر الآزوتية

3- تأمين وارد بالعناصر النادرة الضرورية والفيتامينات

ونذكر منها:

**A- محاليل الدكستروز ( 2.5, 5, 10, 15, 20%):**

* ويتراوح تركيز محاليل الغلوكوز المُستعملة ما بين 10%إلى 70%.
* أما تركيز الغلوكوز النهائي في محلول التغذية الوريدية فيتراوح ما بين 5% )محلول معادل للضغط الحلولي ويعطي عن طريق الوريد المحيطي، ويعطي طاقة تعادل 200 كيلو كالوري/لتر( إلى 30%.
* معدل التسريب الوريدي 2- 4 ملغ/كغ/دقيقة
* تمزج أحياناً مع محاليل كلور الصوديوم (سيروم مختلط) بنسب مختلفة كمايلي:
* 2.5% Glucose + 0.45% NaCl
* 5% Glucose + 0.45% NaCl
* 2.5% Glucose + 0.9% NaCl
* 10% Glucose + 0.45% NaCl
* توصف هذه المحاليل لتوفير القدرة في حالات نقص شوارد الكلور بصورة مساوية أو أكبر من نقص شوارد الصوديوم (التعرق الزائد، الإقياءات الشديدة والإسهالات الشديدة)
* وهناك أيضا محاليل الفركتوز مع شوارد كلور الصوديوم وتستخدم لنفس الغرض.

**B- محاليل التغذية الوريدية بالمواد الدسمة:**

* تتوفر عادة على شكل مُستحلبات ز/م) ذات أساس زيتي مُكون من زيت الصويا أو زيت عبّاد الشمس والصويا معاً، وذات أبعاد قطيرات تتراوح مابين 80-500 نانومتر وتحتوي هذه المُستحلبات بشكل أولي على تريغليسيريدات الحموض الدسمة غير المشبعة: حمض اللينولييك linoleic وحمض اللينولينيك linolenic. وتُنتج هذه المُستحلبات الوريدية مقدار من الطاقة يختلف بحسب تركيزها كالتالي:
* تتوفر هذه المُستحلبات في الولايات المُتحدة الأمريكية تحت مسميات تجارية مُختلفة مثل الإنتراليبيد Intralipid والليبوزين 2 Liposyn II والليبوزين 3 Liposyn III.
* يتواجد المُستحلب intralipid (soybean oil) بتراكيز 10% و20% و 30%.
* مستحلب زيت بذر القطن + دكستروز (Lipomul):
* زيت بذر القطن: 15%
* دكستروز : 4%
* ليستين: 0.1- 0.2%
* POE: 0.3%
* الطاقة التي يقدمها للجسم 800 كيلو كالوري/500 مل
* وهي تعطى وريدياً ببطء شديد (يمكن أن يحرض تكرار الإعطاء أعراض ثانوية مثل قشعريرة، عسر تنفس، آلام كلوية وصدرية، احمرار جلد حاد)
* يُعتقد بأنها كابتة للمناعة immunosuppressive، لذلك يجري البحث عن بدائل لها.
* تتوفر البدائل ذات سلاسل الشحوم الثلاثية متوسطة طول السلسلة (MCT) وزيت الزيتون وزيت السمك في أوروبا والتي قد تتمتع بميّزات مناعية واستقلابية.

**C- محاليل معوضة للبروتينات:**

* تستعمل من أجل إعادة التوازن الآزوتي للعضوية في حالات مرضية مختلفة (انسمام الدم، الانتانات الكبدية، الآفات المعوية) وفي حال سوء التغذية الحادة وبعد المداخلات الجراحية الخطرة وفي الحروق العميقة.
* تتركب هذه المحاليل من نواتج حلمهة البروتينات مثل الكازئين وزلال البيض وبلاسما دم البقر. وتكون ذات pH يساوي 6.5 تقريبا
* وتتوفر مزائج الحموض الأمينية على شكل محاليل بلورات الحموض الأمينية ما عدا (غلوتامين يتواجد بشكل دي ببتيد مع الألانين والليزين)
* وتؤمّن المصانع محاليل وريدية مؤلفة من مزيج من الحموض الأمينية الأساسية وغير الأساسية، مثال الأمينوزين Aminosyn، والفري أمين 3 freAmine III للكبار، والتروفامين TrophAmine للأطفال. وهي متوفرة بتراكيز تتراوح بين 3,5% إلى 20%، ويمكن أن تحتوي على الشوارد أو تكون خالية منها.

**أهم الفحوص التي تجرى عليها:**

* اختبار قيمة الباهاء (pH 5- 7)
* البيروجين
* مقدار الآزوت
* محاليل الحموض الأمينية عالية التوتر ولا تعطى بمفردها بالتسريب الوريدي بل تعطى مع محاليل أخرى.
* يتم وصفها على أساس حاجة الجسم من النتروجين بكميات 9, 11, 14, أو 18 غ
* **الحاجة اليومية من النتروجين 0.2 غ نتروجين/كغ/يوم**
* وتتم معايرة النتروجين في البول الذي يتم جمعه خلال 24 ساعة كمقياس لمقدار فقدان البروتين من الجسم.
* تشكل البولة 80% من مجموع النتروجين المطروح في البول
* وهناك معادلة تستخدم لمعرفة مقدار الفاقد اليومي من النتروجين بالإعتماد على تركيز البولة في البول

Nitrogen loss = urea (microgram/24 hr) x 0.035

* **محلول أميغن (Amigen):**
* نواتج تميه الكازئين الخمائري (يحتوي على 10 حموض أمينية أساسية و9 حموض أمينية غير أساسية): 50 غ/ليتر
* دكستروز مائي: 50 غ/ليتر

**ويعطى هذا المحلول في الحالات التالية:**

1- عندما لا يتمكن المريض من تناول الغذاء (تشنج أو تضيق حاد في المري، سرطان المري، الإقياءات الحادة، انسداد البواب أو الأمعاء، الكزاز، التهاب السحايا)

2- الرغبة في إبقاء جهاز الهضم في حالة راحة تامة (التهاب البريتوان، التهاب المعدة والأمعاء، التهاب الكولون المتقرح، الزحار العصوي، الاسهالات الحادة، الحمى التيفية، الجراحة المعوية المعدية)

3- من أجل تغذية حقنية إضافية داعمة (التحضير قبل العمل الجراحي، العناية ما بعد الجراحة، نقص البروتين الناتج عن سوء الامتصاص)

\*وهناك أيضا صيغ لمحاليل أخرى تحوي على شوارد بالإضافة إلى ماسبق.

\*وتمتاز هذه المحاليل بأنها تزود العضوية بحاجتها من الماء في جميع الحالات الناتجة عن فرط التوتر الحلولي إضافة لتغطية حاجاتها من الطاقة.

* محاليل الألبومين: 20%
* تعطى في حال نقص بالألبومين وحالات النزوف عندما لا تعرف زمرة الدم.
* المحاليل الممدة للبلازما (PVP + ions).

**10. تحضير محاليل التغذية الوريدية**

يتحمل قسم الصيدلية مسؤولية تحضير محاليل التغذية الوريدية و يقوم فنّي الصيدلة عادة بهذه المهمة، وفي بعض المؤسسات الصحية يقوم بها الصيادلة وتتضمن:

1. إدخال المعلومات المكتوبة في الأمر الطبي (الوصفة) الخاص بالتغذية الوريدية إلى الحاسوب الخاص بالتغذية الوريدية TPN order entry computer ( نظام حاسوبي خاص يقوم بتحويل كميات المواد الغذائية الواردة في الوصفة من أوزان وكيلوكالوري إلى أحجام أي ميلليترات). تدقق الحسابات المطبوعة على الورقة التي تصدر عن الحاسوب بواسطة صيدلي مُرخص آخر. كما يُصدر الحاسوب اللصاقة التابعة لنفس الوصفة ويقوم الصيدلي بتدقيقها مُقابل الأمر الطبي قبل التجهيز.

2- تحضير العناصر الغذائية صغيرة الحجم ( الشوارد، ومحاليل العناصر الزهيدة، والفيتامينات، والأدوية الأخرى إذا لزمت) في المحاقن (سيرينجات) يُميز كل واحد منهم بواسطة لُصاقة خاصة يُكتب عليها تاريخ التحضير، وتاريخ انتهاء الصلاحية والتوقيع.

3- تحويل الكميات المطلوبة من العناصر الغذائية كبيرة الحجم (الدكستروز والحموض الأمينية والماء) إلى الكيس الخاص بالتغذية الوريدية. إذا كان النظام الآلي هو المُستعمل عندها يقوم الفنّي بتجهيز جهاز الخلط حسب إرشادات المُصنع. ويتأكد الصيدلي دائماً من إعدادات جهاز التحضير.

4- الترشيح

5- التوزيع على جرعات

6- التعقيم

7- التدقيق Checking: يقوم بها الصيدلي دائماً وتتضمن:

- تدقيق هوية المواد المُستعملة والتحقق من كمياتها وذلك مُقابل الوصفة الأصلية واللصاقة المُجهزة.

- التحقق من المحاليل المُستعملة لحل المواد والتأكد من التركيز الناتج، والمعلومات الواردة على اللصاقة مثل معدل الحقن ومدة الثبات والمعلومات الخاصة بالمريض.

- فحص المُنتج النهائي للتأكد من سلامة الوعاء وخلوه من التسريب، وخلو المحلول من العكر أو الأجسام الدقيقة، وصفاء لونه، وعدم وجود أي مظهر من مظاهر التنافر الذي قد يحدث بين المواد المستعملة في المزيج.

- أهم أمر في عملية التدقيق هو التحقق من تطبيق العاملين لتقنيات العقامة أثناء التحضير حسب الأصول.

**11. أهم مشاكل التغذية الوريدية**

1- **التنافرات الفيزيائية** في محاليل التغذية: (تغير في الشكل واللون وترسب المستحلبات وتخربها)

2- **التنافرات الكيميائية** في محاليل التغذية: (تغيرات pH، تفاعل بعض المركبات مع بعضها البعض وترسبها مثال: غلوكونات الكالسيوم مع السيفالوتين الصودي أوثاني فحمات الصوديوم، تخرب المواد الدوائية)

3- **معادلة التوتر**: إضافة بعض المواد الدوائية تؤدي إلى رفع التوتر الحلولي بشكل مفرط أو على العكس.

4- وجود **مولدات الحرارة** (البيروجين):

5- **التسممات** المختلفة الناتجة عن تداخل المواد الدوائية مع بعضها البعض لدى إضافتها أثناء التغذية الوريدية

6- **الأخطاء البشرية:** زيادة سرعة التلقين، تلوث أثناء التحضير، تخرب بعض المواد نتيجة سواء الحفظ والتخزين,..... إلخ.

**12. الخلاصة**

* طرق تقديم التغذية للمريض: عبر الفم، عبر الأنبوب الأنفي –الهضمي (صعوبة البلع)، عبر الوريد (المركزي، المحيطي). يمكن في كثير من الأحيان أن تتم تغذية المريض باستخدام أحد الطرق السابقة أو مزيج من هذه الطرق.
* الصيدلي السريري هو عنصر أساسي (وصف وتحضير) في الفريق الطبي المسؤل عن تقديم التغذية الوريدية للمرضى.
* يجب على الصيدلي تقييم حالة المريض ( التاريخ المرضي والجراحي، مراجعة إضبارته لمعرفة الأدوية التي يتناولها، وزنه، الأمراض المرافقة، ونتائج تحاليله المخبرية).
* تستطب التغذية الوريدية عندما تكون التغذية عبر الأنبوب الهضمي غير ممكنة أو عندما تكون التغذية المقدمة له عبر الفم غير ملائمة أوغير كافية لـتأمين العناصر الأساسية الضرورية للجسم.
* يجب تحديد طول المدة الزمنية التي يكون فيها المريض بحاجة للتغذية الوريدية (الفترة الطويلة مُقابل المدة القصيرة < 7 -10 أيام) ليتم اختيار مكونات وطريق التغذية الوريدية المناسب.
* كمية محاليل التغذية الوريدية الكاملة يتم تصميمه وفقا لاحتياجات المريض ويجب أن يحتوي على كميات متوازنة من سبع مواد أساسية: هي الماء، الحموض الأمينية، الغلوكوز، الليبيدات مع الحموض الدسمة الأساسية، الفيتامينات، العناصر المعدنية الزهيدة والشوارد.
* محاليل التغذية الوريدية يجب أن تحضر في شروط عقيمة من قبل صيادلة مدربين بشكل جيد.
* تضاف عادة الفيتامينات والمعادن الضرورية إلى محاليل التغذية الوريدية حسب حاجة المريض اليومية وبناء على حالته الصحية
* يجب الانتباه إلى لزوم إضافة بعض الأدوية إلى محاليل التغذية الوريدية لمعالجة اضطرابات مرافقة، كالإنسولين والمدرات البولية وغيره.
* يجب مراقبة تركيز العناصر التي يتم تعويضها بشكل يومي.
* مهمة الصيدلي تبقى مستمرة ما دام المريض بحاجة لمحاليل التغذية الوريدية.
* لا يجوز إيقاف التغذية الوريدية بشكل فجائي وإنما يتم إنقاصها بالتدريج وبشكل متزامن مع زيادة التغذية عبر الفم
* نتيجة التقدم العلمي في هذا المجال، يلاحظ انخفاض معدل الاختلاطات الناتجة عند استخدام التغذية الوريدية وتحسن معرفة إدارتها.