

WATER BALANCE

And

FLUID THERAPY

By

DR. HOSAM MOKHTAR

SIMPLE AND PRACTICAL

Important items

- **Water content (Total body water) or TBW**
- **Compartments & distribution**
- **Na content**
- **Balance between water input and water output**
- **Control of body water**
- **Hypovolemia & Hypervolemia**
- **Types of fluids**
- **Maintenance fluid therapy**
- **Fluid distribution**

Water content & Total body water (TBW)



ما هو حجم الماء فى جسم الانسان ؟

ده فى الطب اسمه ✓✓

Total body water (TBW)

وده بيبقى

60% of body weight in men

50% of body weight in women & elderly of both sexes.

طب الماء ده متوزع ازاي جوا جسم الانسان ؟

الماء متوزع على حيزين!!

الحيز الاول وهو الماء الموجود بداخل الخلايا وده اسمه ✓✓✓✓

ICF (Intracellular compartment)

وده بيمثل ٣/٢ من كل ال TBW

الحيز التانى هو الماء الموجود خارج الخلايا وده اسمه

Extracellular compartment fluid (ECF)

وده يمثل ٣/١ ال TBW

وطبعاً مش معنى انه بره الخلايا يعنى فى الهواء !! لا طبعاً..

بره الخلايا ده يشمل حيزين صغيرين

- والحيز التانى وهو موجود بين الخلايا وبعضها وهو

Interstitial compartment

= 3/4 of ECF

- الحيز الأول جوه الدوره الدمويه او الاوعيه الدمويه وده

اللى هو السائل اللى بيكون الدم وهو البلازما أو

Intravascular compartment

= 1/4 volume of ECF

ندی مثال عشان نفهم الاحجام دی والمكونات دی ...

لو راجل وزنه ۷۰ كيلو

عاوزين نعرف ال TBW !

$$TBW = 60 \% \text{ of BW} = 60/100 \times 70 = 42 \text{ litre}$$

بيقى ال راجل ده جسمه يحتوى على ٤٢ لتر ماء..

طب متوزع بين ازاى ؟

$$ICF = 2/3 \times TBW$$

$$= 2/3 \times 42$$

$$= 28 \text{ litre}$$

وده الحجم الكلى للميه جوه خلايا جسمه

والباقي هو

$$ECF = 1/3 \times 42 = 14 \text{ litre}$$

طب ECF ده متوزع ازاى ؟

$$\text{Intravascular compartment} = \text{plasma volume} = 1/4 \times ECF$$

$$= 1/4 \times 14$$

$$= 3.5 \text{ Litre}$$

يعنى حجم البلازما عنده ٣.٥ لتر

واللى فاضل هو ال

Interstitial compartment

$$= 3/4 \times ECF$$

$$= 3/4 \times 14$$

$$= 10.5 \text{ litre}$$

السؤال المهم : هو ايه اللى بيخلى احجام ال compartments دي ثابتة ما بتتغيرش فى الشخص الطبيعى ؟

ج : نقسمها كده

ايه اللى بيخلى ال ECF ثابت على حجمه بالنسبة لل ICF ،، وليه الميه اللى فى ال ECF ما تدخلش جوا الخلايا وتزود ال

!ICF

الاجابه : ان ربنا سبحانه وتعالى عمل electrolytes دايبه فى الميه ودى اللى بتثبت حجم الميه فى كل compartment..

ببساطه ال ←

Main electrolyte in ECF

هو الصوديوم وده هو ال Solute

Solute

يعنى دايب

ومعظم ال Na

80 - 90%

منه فى ال ECF والباقى فى ال ICF

الصوديوم هو الملح اللى بييجبر الماء تفضل معاه فى الحيز بتاعه كقوه جاذبه ←

وبناء عليه فالماء والصوديوم قرينان ..

وبالتالى لابد ان هناك علاقه نسبه وتناسب بين الماء والصوديوم

بمعنى انه اذا بقى الصوديوم فى معدلته الطبيعى فى البلازما ←

فمعنى ذلك ان كميته الماء مناسبه ومتوازانه مع كميته الصوديوم..

لان ال Plasma Na

ما هو الا تركيز للصوديوم فى ماء البلازما

نخلى بالننا

Plasma Na

مش هو

Na content in the body

ربما يكون

Na content: normal

او حتى متزايد ومع ذلك المريض عنده

Hyponatremia

وده معناه ان كميته الميه زادت عن كميته الصوديوم الدايب فيه ،،

فادى الى تخفيف الصوديوم عن تركيزه الطبيعى

والعكس فى ال

Hypernatremia

طبعا ال

Normal Na = 135 - 145 m.mol/L

الجزئيه الثانيه من السؤال ؛

هو ايه اللي بيخلى حجم ال

Intravascular compartment

ثابت هو وال

Interstitial compartment?

يعنى ليه الميه اللي في البلازما ما بتدخلش وتعدى ال capillary wall

وتخش فى حيز ال interstitial

وتغير الحجم بتاعه؟!؟

الإجابة : ان ربنا سبحانه وتعالى حط الليات قويه للحفاظ على بقاء الماء جوا الدوره الدمويه وكمان بتتحكم فى حركة السوائل

ما بين ال

Circulation

وال

Interstitium

ودى اسمها

Starling forces affecting capillary permeability

ايه دى ؟ ..

دى ٤ قوى كل اتنين عكس بعض

واتنين بييسحبوا السوائل من ال

Interstitial compartment

الى

Intravascular compartment

(Suction forces)

وهما

Plasma oncotic pressure

واللى بيعمله ال albumin حبيب الملايين وكمان مسؤول

عن ال effective circulatory volume

والثاني هو

Lymphatic drainage

اتنين بيدفعوا السوائل انها تتحرك من ال

Intravascular compartment

الى

Interstitial compartment

(Pressure forces)

وهما

Hydrostatic pressure

والثاني

Capillary permeability

فى الانسان الطبيعى القوى دى متعادله وقد بعض

Suction = pressure

اى خلل هيوذى الى توزيعه مختلفه من السوائل هتزود الميه فى جزء عن التانى

مثال تانى

Lymphatic obstruction

معناه ان ال

Lymphatic drainage
اتقفل وبالتالي ضعف كفة ال

Suction

وتتراكم السوائل فى ال

Lymphatics

بس طبعا بتعمل

Non pitting edema

نقول مثال عشان نفهم!!

الناس اللى عندهم

Hypoalbuminemia

سواء كان سببها

Liver cirrhosis

او

Nephrotic syndrome

او .. او..

Low albumin = low oncotic pressure

وده

Suction force

معنى كده ان الميزان اختل وهيبقى

Pressure forces

اقوى

وبالتالى الميه هتبدأ تتحرك من ال

Intravascular compartment

وتهرب لل

Interstitial compartment

الاماكن اللى بتهرب لها الميه فى ال

Interstitial compartment

هيا

Subcutaneous tissue

Peritoneum

Pleura

عشان كده فى مريض الكبد او ال nephrotic

هتلاقى

LL edema, Ascitis

±

Pleural effusion

مثال اخير ←

الناس اللى عندهم

DVT

جلطه قافله الوريد وبالتالي

Venous blood accumulate

فيعلى

Both hydrostatic pressures

+

Capillary permeability

ويحصل

LL edema & swelling

فى الساق اللى فيها الجلطه فقط

مثال على ال ←

Pressure forces

لو مريض عنده

Heart failure

يبقى ال

Preload

بتزيد مما يعكس على

Venous blood

واللى بيتراكم فيه الدم وبالتالي بتزيد الميه فى ال

Intravascular compartment

فيزود ال

Hydrostatic pressure

مما يقوى كفة ال

Pressure forces

وفى النهايه يؤدى الى دفع السوائل من ال

Intravascular compartment

الى

Interstitial

ويحصل

LL edema

±

Ascitis

±

Pleural effusion

Balance between water input and water output



احنا حجم الماء فى جسمنا ثابت وتوزيعة بنسبه ثابتة برضه..مع اننا بنشرب ميه و فى ميه فى الاكل وكمان فى تفاعلات كيميائيه نتيجته عمليات حيويه بتحدث داخل الجسم بتطلع ميه..ومع ذلك بيفضل الحجم ثابت..وده لان احنا بنطلع نفس مجموع الكميات اللى دخلت وانتجت من الميه بره الجسم عن طريق

- الكلى فى صورته بول
- الجلد فى صورة عرق
- هواء الزفير (بخار ماء)
- البراز (كميه ضئيله من الماء)

طب تعالوا نحسب اقل كميات ممكنه داخله ك input

ونشوفها معادله لاقل كميات خارجه ك output ولا لا ؟

طبعا ده فى الانسان الغير مريض...

➔ Minimal obligatory water intake

Sum of

Ingested water (500)

+

Water in food (800)

+

تفاعلات داخل الجسم (300) Water from oxidation

المجموع ١٦٠٠ ده اقل كميات خارجه

Water balance ➔ ده معناه ان هناك

عشان كده TBW

ثابته ما بتتغيرش فى الشخص الغير مريض ومفيش

Water reserve

Reserve لو فيه

هيتراكم اما فى ال

Intravascular Compart

Or

Interstitial

وهيعمل مشاكل صحيه طبعا

⊖ طب ايه اللي بيعمل Control on water
المُدخل والمُخرج وما بينهما واللى بيتحكم فيهم

يعنى ايه المُدخل

عن طريق ايه ؟

GIT

من الفم لانه ده اللي بنشرب منه او بنتناول السوائل سواء كانت مباشره او مع الاكل...
يبقى لو واحد ما شربش ميه لمدته يومين او اكثر مثلا
ال

Input (intake) become < Output

هيبقى اسمه

Negative water balance

المحصله

Low TBW

واللى بتساوى

Dehydration

⊖ طب ايه المخرج ؟

Urine - stool - skin - expiration

ال Urine

ده مصدره **ال kidney**

ودى اهم عضو بيتحكم فى الميه فى الجسم ،، بس مش هيا العضو الوحيد
العيان السليم اللي وظائف الكليتين عنده سليمه وبالادق كفاءة الكليتين اللي هيا ال GFR كويسه ،،

هيبقى غالبا ال Water balance

مضبوطه

⊖ طب لو المريض عنده فشل كلوى (**Renal failure**)

طبعا كمية البول هتقل عن اقل حجم ممكن

وبالتالى Water output

هيقل..

يعنى ال

Input (intake) > output

والمحصله

Volumes overload (hypervolemia)

يعنى ال TBW

هتعلى

⬅️ طب لو الكلى فقدت القدره على ضبط كمية البول

زى مثلا واحد بياخد كميات كبيره من مدرات البول

ساعتها هيبقى ال

Urine output → high

و ممكن الانسان مهما شرب مش قادر يواكب ال output

وبالتالى يدخل فى

Dehydration

⬅️ عندنا كمان **Skin**

الانسان الطبيعى اللي الجلد فيه مفيهوش حروق كبيره ،، مع وظائف كلى مضبوطه ،،

هيبقى ال Balance

فيه مضبوط

لكن فى حالة الحروق Burns .. اللي مساحتها كبيره ..

المريض هيفقد كميات كبيره من الميه .. وبالتالى

Output > input

Net result: dehydration

⬅️ برضه احنا مثلا فى الشتاء بنعرق عرق قليل او ما بنعرقش خالص تقريبا وبالتالى هيقب ال

Water output

وده المفروض يخلى ال

Input > output

ويحصل

Hypervolemia

لكن ده ما بيحصلش

لان الانسان الطبيعى فى الشتاء ما بيحسش بالعطش فبيشرب ميه قليله

وكده بيبقى قلل ال

Input

ثانيا عشان يعوض skin water loss

هينعكس على الكلوتين اللي هتخليه يجيب كميات كبيره من البول ..

عشان فى النهايه يحصل

Balance

Respiratory tract ال ←

بيطلع بخار ميه مع النفس

لكن لو مثلا مريض عنده

Tachypnea

لاى سبب مرضى

وخصوصا زياده النفس اللى بتحصل مع ال fever

وزيادة تبخر الماء..يحصل

Excessive loss

فده هيزود كفة ال water output ،،

و ممكن يعمل درجات من ال dehydration...

كل درجه حراره زياده عن ٣٧

الجسم بي فقد معاها

100 - 150 ml

Stool ال اخيرا ال ←

لو واحد حصله

Diarrhoea

اذن هيفقد كميات كبيره من الميه عن الطبيعى ،،

فده هيزود كفة ال output

وبالتالى الموضوع لو استمر لفترات طويله بدون تعويض او علاج هيجحصل

Dehydration.

✚ عرفنا كده الداخلى و عرفنا الخارج!!!

← ايه اللى بيتحكم فى الداخلى و الخارج؟

اللى بيتحكم فى الداخلى يعنى العطش

هو ال Thirst mechanism

ودى ليها سنتر مخصوص فى المخ

فى ال hypothalamus بالتحديد

← طب واللى بيتحكم فى خروج الميه عن طريق الكليتين هو مين؟

Anti-diuretic hormone

ربنا خلقه مخصوص للمهمه دى

◀ اشمعنا دول عليهم Control مباشر؟

لان Water intake

عن طريق الفم هو المصدر الرئيسى والكبير لل Water input

ولان الكليتين بيمثلوا اكثر واكبر مصدر من حيث الحجم فى ال Water output

◀ فى الانسان الطبيعى الغير مريض دول بيشتغلوا مع بعض فى تناغم ازاي !!؟

الجسم فيه Sensor

لكمية الميه ولكمية الملح

لو قلت كمية الميه اللي داخله عن اللي خارجه ، او زادت كمية الملح Na

فى الحالتين انت محتاج ميه..

فى **الحاله الاولى** انت محتاجها عشان تضبط كفة ال input

فى **الحاله الثانيه** انت محتاجها عشان تضيف مقدار معين من الميه على قدر كمية الملح اللي اخذتها بالضبط

لان العلاقه بين الميه والصوديوم ليها نسبة وتناسب بحيث يحافظ الجسم على مستوى ال

Na in ECF

من ١٣٥ - ١٤٥

◀ **الحاله الاولى:**

Thirst center & Thirst receptors

هتتحسسك بالعطش فهتشرب ميه بقدر يرفع ال input

لحد ما يبقى مساوى لل output

◀ **الحاله الثانيه:**

Osmoreceptors

فى ال

Hypothalamus

هتחס بزياده الصوديوم ،، وبالتالى هتنبه ال

Thirst center

عشان يخليك تشرب ميه

◀ وكمان فى حالة الصوديوم اللي لسه على

Brain ممكن ال

يفرز مادة ال Brain natriuretic peptide(BNP)

يعمل شوية

Natriuresis via kidneys

تطرد شوية الملح الزيادة

عشان يضبط نسبة الملح ..

ودى كماله الحاله الثانيه عن طريق ال .. kidneys

◀ اومال كماله الحاله الاولى عن طريق ال kidney ايه ؟
هو ان الواحد لما يكون عطشان .. الى جانب انه بيشررب كاستجابته لل thirst center..
كمان المخ بيدى امر ال Posterior pituitary
عشان تفرز ال ADH..
فيروح للكليتين وبالتحديد ال collecting tubules..
ويعمل Anti-diuresis
ويقلل البول عشان يعمل
Balance

◀ اخر شئ فى ال Control
هو .. وما بينهما..
وهو ال
Circulation /heart
Factors affecting capillary permeability
ودول يا جماعه بيضبطوا
احجام الميه فى ال Compartments
بشكل اساسى ومباشر لكن مالهمش علاقه خالص بال input وال output ،،
وان كان ال input وال output ممكن يتأثروا بشكل طفيف تباعا لاي مرض فى النظامين دول

◀ يعنى ايه الكلام ده ؟
اول حاجه ال Heart
لو الانسان قلبه طبيعى معندوش لا
Systolic heart failure
ولا
Diastolic heart failure
والكلى سليمه
هيبقى فيه
Water balance
Input = output
وكمان ال ECF
بفر عيه حجمهم مطبوط
طبقا لقانون حساب ال
Water volumes
اللى شرحناهم فى الاول..يعنى
Normal volume of water in (intravascular compartment)
&
Normal volume of water in interstitial compartment..

⬅️ طب لو المريض عنده **Heart failure**

سواء

Systolic or diastolic

هيحصل اختلال فى ال Pump action

لان القلب بيشتغل ك pump

وبالتالى هيحصل خلل ما ،، بين ال الدم اللى رايح له (البلازما)

وده بيعرف بال Preload

وده بيمثل ب ال Venous blood

وكمان اختلال فى الدم اللى خارج منه

وده بيمثل بال Afterload

خلى بالكم كمية الميه فى البلازما (الدم) ما زادتش

ولا تراكمت بفعل ضعف عضلة القلب (المضخه)

وبالتالى ال

Intravascular compartment

تراكم فيه كميات كبيره من السوائل

وده هيزود ال

Hydrostatic pressure

& capillary permeability

ويحصل اختلال فى ال Starling forces

⬅️ على مستوى ال **Preload**

وده ال Venous side

هيجدث

حركه الميه من ال

Intravascular compartment

الى ال

Interstitial compartment

فى صوره

LL pitting edema

Pleural effusion

±

Ascitis

على مستوى ال **Afterload**

Diastolic filling pressure

هيعلى

Left atrium ال وضغط

هيعلى

وده هينعكس على ال lungs

وتنتقل الميه من ال

Intravascular compartment

الى

Interstitial compartment

فى الرئتين ويحصل

Interstitial pulmonary edema

بدرجاتها المعروفة ودى تكافئ

Left sided heart failure

وعلى الجانب الاخر بيحصل

LL edema, ascites

+

High JVP

(Accumulation of fluid with increased pressure in Jugular veins that reflect right atrium)

وده يكافئ

Right sided heart failure

يبقى فى ال Heart failure

هو

Volume overload

ليس له علاقه بال input ولا بال Output

ولكن اختلال ما بين ال

Intravascular compartment

وال

Interstitial compartment

➡ اما فى حالات ال

Shock

بيحصل ايه ؟

Failure of tissue perfusion

ايا كان السبب

طبعاً اسباب ال Shock

Hypovolemic

Cardiogenic

Septic

Anaphylactic

ال

Hypovolemic shock

هيا الوحيدة اللى سببها مشكله فى ال

Input & output

الباقى اختلال فى توزيع الميه

ازاي ؟

Hypovolemic shock

من اسمها

Hypovolemia

عنيفه وصلت لدرجة ال

Shock (circulatory failure) and failure of tissue perfusion

طب ال Hypovolemia

سببها ايه ؟

معظمها طبعاً

➡ Loss of plasma

نفسها

زى حالات ال

Blood loss (hemorrhage)

وده ممكن يكون مصدره

- GIT (hematemesis) & melena /hematochezia
- Lungs (hemoptysis): not common
- Genitourinary
 - Massive vaginal bleeding
 - Massive hematuria (not common)
- Third space (internal hemorrhage: hemoperitoneum, hemorrhagic pancreatitis)

اخيرا

- Blood loss from trauma ↴↴↴
 - External wounds (RTA)
 - Traumatic internal hemorrhage

← فى اسباب ليها ليها بال Input

- GIT
 - Massive vomiting
 - Lack of water intake (severe dehydration)
- ودى ما بتحصلش غير فى كبار السن او الناس اللى فى غيبوبه عشان الغاء دور ال

Thirst mechanism

← واسباب ليها علاقه بال Output

زى

- Diarrhoea (massive stool loss)
- Extensive burns (massive fluid loss from skin)

← اما بقيه انواع ال Shock

هيا

Cardiogenic shock

مشكله Pump

مفيهاش Loss

اصلا

Septic shock

ودى فيها البكتريا واحيانا الفيروس ،، بيواجه بال

Cytokines

زى ال 1 & 6 interleukin

ويحصل

Systemic vasodilatation

هتقلل ال

Perfusion

وكمان بيحصل pooling

او هروب ال

Fluid from intra-vascular compartment into microcirculation

مش ال interstitial

وده اسمه

Sequestration

وبالتالى بيحصل

Hypovolemia

من نوع مختلف

Anaphylactic اما ال

Systemic VD

بيوطى الضغط ويعمل

Circulatory failure & loss of tissue perfusion

... Plasma oncotic pressure اخيرا 🚫

وده يمثل حاجه اسمها

Effective circulatory volume

وطبعا المسئول عنه هو الالبومين حبيب الملايين

طبعا ده مش

Shock

لكن لو قل الالبومين واشهر اسبابه زى ما احنا عارفين

- Liver failure مشكلة مصنع
- Nephritic syndrome (renal loss)
- Protein losing enteropathy (GIT loss)
- Severe malnutrition (low intake)

◀ لو قل ال

Oncotic pressure

هتضعف كفة ال

Suction forces

وبالتالى ال

Pressure forces

هتتغلب عليها

والمحصله انتقال كميات من الميه (السوائل) من ال

Intravascular compartment (circulation)

الى

Interstitial compartment

ويحصل

Pitting LL edema,

Ascitis

±

Pleural effusion

امتى نعمل fluid balance ؟ فى اى نوع من المرضى ؟

امتى المريض هيجتاج اننا نعمله Fluid balance

بمعنى اخر ،،

لابد من عملها لان ال Normal mechanisms عنده فيها خلل ما ؟

◀ اى عيان عنده مشكله فى ال

Water input

او مشكله

Water output

او مشكله Na

او مشكله ما بين ال

Input & output

زى

Pump (acute causes)

او مشكله فى الاليات اللى بتتحكم فى ال

Input or output

⬅️ اللي عنده مشكله في ال **Input** مين ؟

- All types of Coma and confusion (unable to drink)
- Any patient unable to eat and drink (NPO)
- Medical & surgical causes

⬅️ مشاكل ال **Output**

اي عيان عنده مشكله في ال

- Kidney (acute causes)
 - Acute kidney injury (oliguria)
 - Polyuric states (polyuric phase of ATN , severe DI ,
 - Post – obstruction

N.B Acute kidney injury and advanced stages of CKD are hypervolemic states
- Skin
 - Massive burns
 - Severe Stevens Johnson syndrome (TEN)
- Respiratory tract
 - Respiratory failure states (particularly type 1)
 - High fever states
- Stool
 - Severe diarrhoeal States

⬅️ مشاكل في ال **Circulation**

- Acute pump failure
 - acute heart failure
 - pulmonary edema

ودول hypervolemic states
- Shock
 - Hemorrhagic shock
 - Hematemesis /Melena
 - Hematochezia
 - Severe dehydration
 - Septic shock
 - Anaphylactic shock

⬅️ Any **Na** disorders

- Hyponatremia & hypernatremia
 - ⬅️ Traumatic cases (hypovolemia)
 - ⬅️ Adrenal crisis (hypovolemia)

السؤال الثانى : ازای نعمل Fluid balance

عن طريق حساب ال Input

بمعلومية ال Output

فى المريض المحتاج بس!!!

ودى نعملها ازای؟

☉ لابد من حساب كمية البول على مدار ٢٤ ساعه

كده يبقى انا جبت البول ،،

☉ طب ال Water output عن طريق

Skin, respiratory tract, stool

ده بنسميه فى الطب

Invisible loss

دول بيتحسبوا بطريقه Rough

30 --50 ml/hour

لو فى الصيف احسب على 50

لو فى الشتاء احسب على 30

فى طريقه تانيه انك بتحسب قيمتهم 500 وخلص ،، ودى مش دقيقه اوى

بس كده ..لا

☉ لو المريض عنده Fever

يبقى كل درجه ليها 150 ml

☉ لو المريض عنده اسهال او تجميع ،، لازم السوائل دى تتجمع وتتحسب حجمها وتتضاف على ال Output

اخيرا مجموع ال

Output (urine volume + invisible loss ± other fluid losses)

ده لابد يكون مساوى مقدار ال Input

✓ وبالتالي لازم المريض يدخل جسمه نفس كمية ال output المحسوبه

ممکن يكونوا كلهم عن طريق الوريد

وممكن جزء عن طريق الوريد وجزء عن طريق الGIT

يعنى شويه محاليل عن طريق الIV route

وبالباقي عن طريق ال nasogastric tube مثلا ،،

حسب ظروف الحاله وتشخيصها

ده اسمه **Fluid chart** خريطة السوائل

ملحوظة

لو هتدى المريض اكل فيه سوايل لازم يتحسب من ضمن الحسبه (زى العصير مثلا بحجمه)
لو المريض مركب درانق (العمليات) السوايل اللى طالعه من الدرانق بتحسب مع ال output

Fluid chart

دى بتفيدنى فى

Maintenance fluid therapy

مش فى تصليح ال Hypovolemia

وبالتالى لازم فى خطوه سابقه لل Maintenance

اللى هيا لازم اعرف ال

Fluid status

بتاعة العيان الاول

✓ هل هو Euvolemic

يعنى السوايل مضبوطه

وهو ولا Hypovolemic ولا Hypervolemic

وده هيحتاج

Maintenance fluid via fluid chart

وبس

✓ لكن لو Hypovolemic

لازم نصلح الاول ال

Hypovolemia

الموجوده

← كقاعده عامه اى عيان Dehydrated

بنديله

Bolus fluid therapy as deficit therapy (replacement therapy)

1 - 2 Litre Bolus

على مدى ساعات قليله (ساعه او ساعتين)

ثم يضاف ال

Maintenance fluid therapy

والمحسوبه طبقا لل

Fluid chart

✓ طب لو العيان Hypervolemic

ده ما ينفعش ياخد سوايل كامله هتتاخذ نص الكميّه وبنظام ال

Boluses & cautious

عشان ما يحصلش

Aggravation of pulmonary edema

✓ طيب ازاي اعرف ال **Volume status** ؟

وامتى اقول

Euvolemic

Hypovolemic

Hypervolemic

✓ فى طريقتين بيكملوا بعض

الطريقة الأولى

Clinical

➔ Check

Intravascular compartment (circulation) + interstitial compartment

➔ Intravascular compartment!!

- BP measurement
- JVP
- + check orthostatic changes
- Heart
- Pulse
- Back (lung crepitations)

➔ Interstitial compartment

- Mucus membranes
- Axillary sweats
- Tongue
- LL for edema
- Lips
- Abdomen for ascitis
- Skin turgor
- Lungs for pleural effusion

✓ العيان ال Euvolemic كل حاجه فيه Normal

العيان اللي عنده Mild dehydration

برضه غالبا مش هتلاقى فيه حاجه

✚ Signs of dehydration & Hypovolemia?

- Dry tongue, lips & mucus membranes
- Loss of skin turgor (inelastic skin)
(Not reliable in old ages)
- Loss of axillary sweat (مهمه)
- Orthostatic hypotension (decrease in SBP ≥ 20 when standing & DBP ≥ 10)
- Severe cases (hypotension)
- Shock

✚ Signs of hypovolemic shock

- BP $< 90/60$
- Tachycardia
- Tachypnea
- Capillary refill ≥ 3 sec

(دوس على ضافره بصباغك وبعدين شيله هتشوف الدم على بال ما يرجع بياخد وقت اد ايه)

- Confusion
- Oliguria
- Others signs of dehydration)

✚ Signs of hypervolemia

- High JVP (very important) ≥ 4
- Pulmonary basal crepitations
- High blood pressure (in renal cases or hypertensive pulmonary edema)
- Pitting LL edema (cardiac & renal)
- Ascitis (cardiac only)

الطريقة الثانية

ودى لازم تعملها كتأكد

هى قياس ال **Fluid status**

CVP

حببية الملايين

اللى دايما بنركبها فى كل عيانيين العناية المركزه لان اغلبهم فعلا محتاجين

Fluid balance

✓ Normal CVP: 8 - 12

لو الرقم اقل من 8 يبقى العيان

Hypovolemic (dehydrated)

يبقى هيجتاج حاجتين

- Correction of volume depletion (deficit or replacement therapy)

By bolus fluid therapy

+

- Maintenance fluid therapy (fluid chart)

When needed

✓ لو Euvolemic

ومحجوز فى العناية لاي سبب تانى .. هيجتاج

Maintenance fluid therapy

فقط

$Euvolemic = CVP \{8 - 12\}$

طبعا الافضل هو متابعة قياس ال CVP والتارجت (8 - 12)

وخصوصا لما تلاقى ال Fluid chart عملها صعب او فيه مشكله

✓ ايهما اصح!؟

الاتنين صح

والمفروض يتعملوا مع بعض ، يعنى تعمل Fluid chart وتتاكد ب CVP ان الارقام متظبطه

✓ طب هل ينفع عمل Fluid chart من غير CVP؟

لو مش متوفره..... ينفع

لكن مع بعض افضل

✓ اهمية ال CVP measurement

اعلى واهم فى

Detection of hypovolemia

عشان على اساسها هادى ال

Bolus fluid therapy

واقيسه بعد ال

1 - 2 Litre

دول عشان اتأكد انى مبدئيا صلحت ال Dehydration

وال CVP اتظبط ما بين (8 - 12)

والافضل زى ما قولنا متابعة ال

Maintenance fluid therapy

بيها

✓ طب هل هيا دقيقه بنسبة 100%؟

للاسف لا... فى مشكلتين فيها

False high CVP

بتحصل فى ال Heart failure خصوصا ال

Right sided causes

ساعتها اهمية ال CVP ضئيله،،

☛ هناك رأى لم يثبت (بس جربناه) انك تخلى التارجت لحد ١٥ بدل ١٢،،

بس هيا صعب جداا تعرف ال Hypovolemia ،

فى الحاله دى،، هتعتمد على ال

Boluses (250 - 500) cautiously

بحيث ان CVP ما يزيدش منك عن ١٥

العيان الثانى

Renal failure with volume overload

وده هتعتمد فيه على ال Fluid chart اكثر

وطبعا لو احتاج غسيل

الغسيل هيحسن كثير من ال CVP

خصوصا ال ultrafiltration

← ويبقى مريض القلب هو اصعب مريض فى تضبيب ال fluid بتاعته

هتتعتمد على تشخيص ال Dehydration عن طريق ال Clinical

لانه المفروض انه

Volume overload state

مش هتتعتمد على ال

JVP & CVP

شوف ال

Dry tongue, Mucus membranes,

Loss of axillary sweats, orthostatic hypotension

مالم يكن هناك سبب اخر

وساعتها هتدى Fluid boluses وتتابعه Clinical

و CVP لا تزيد عن ١٥

اعلى من كده بيقى Overloaded وغالبا (الارجح) هبحتاج Diuretic therapy

✚ Inferior Vena Cava Ultrasound for Volume Status...

Volume status assessment

➔ Diagnosis

Volume depleted (e.g. Hemorrhagic Shock, dehydration)

Volume overload (e.g. Congestive Heart Failure)

Serial monitoring of volume status (e.g. Sepsis)

Repeat Ultrasound measurement after each fluid bolus

Predict volume responsiveness

➔ Pearls to improve view window ↪↪↪

View improves with the patient taking a deep inspiration

➔ Transducer orientation ↪↪↪

Transducer placed right lateral to sub-xiphoid

Transducer indicator pointed towards 12:00 with energy toward left atrium

➔ Landmarks

Inferior vena cava

Right atrium

Interpretation ↪↪↪

➡ Volume status based on IVC alone (Respirophasic IVC Variation)

IVC is normally 1.5 to 2.5 cm in diameter (measured 3 cm from right atrium)

IVC <1 cm in Trauma is associated with a high likelihood of Hemorrhage requiring Blood Transfusion

IVC <1.5 cm suggests volume depletion

IVC >2.5 cm suggests volume overload

Inferior vena cava (IVC) normally collapses more than 50% with inspiration or sniffing

Consider measuring in M-Mode

➡ Caval Index = (IVC-exp diameter - IVC insp diameter) / (IVC-exp diameter) x100

1- Collapse <50% suggests volume overload

2- Caval Index >50% suggests fluid responsiveness

➡ Correlation between RA pressure (CVP) and IVC appearance ↪↪↪

CVP 0-5 cm: IVC totally collapses on inspiration and is <1.5 cm in diameter

CVP 5-10 cm: IVC collapses >50% on inspiration and is 1.5 to 2.5 cm in diameter

CVP 11-15 cm: IVC collapses <50% on inspiration and is 1.5 to 2.5 cm in diameter

CVP 16-20 cm: IVC collapses <50% on inspiration and is >2.5 cm in diameter

CVP >20 cm: No change in IVC on inspiration and is >2.5 cm in diameter

Volume status by Caval Aorta Index

Step 1: Measure maximal internal IVC anteroposterior diameter (in M Mode)

Subxiphoid level in longitudinal axis

Measure just caudal to confluence of hepatic veins (~3 cm from right atrium)

Step 2: Measure maximal internal aorta anteroposterior diameter (in M Mode)

Subxiphoid region in longitudinal axis

Measure just to the left of the IVC

Step 3: Calculate the Caval Aorta Index as IVC/Ao

CVP <7 cm H₂O: Caval Aorta Index of 0.72 (±0.09)

CVP 8-12 cm H₂O: Caval Aorta Index of 1.23 (± 0.12)

CVP >13 cm H₂O: Caval Aorta Index of 1.59 (± 0.05)

FLUID THERAPY



طبعا ال Hypovolemia

المنطقى ان احنا بنصلحها ب Fluids

يبقى لازم نعرف يعنى ايه Fluids

Fluids

بتنقسم الى ٣ اقسام رئيسيه

Crystalloids

Colloids

Blood components

يعنى ايه Crystalloids

ببساطه عباره عن Water

ودايب فيه شويه Electrolytes

Colloids

هو محلول غروى دايب فيه مواد ليها خاصيه زياده

ال Oncotic pressure

بيقال عليها

Hyperoncotic solutions

ودى ليها خاصية انها بتعمل

Plasma expansion

عشان كده ببسموها

Plasma expander

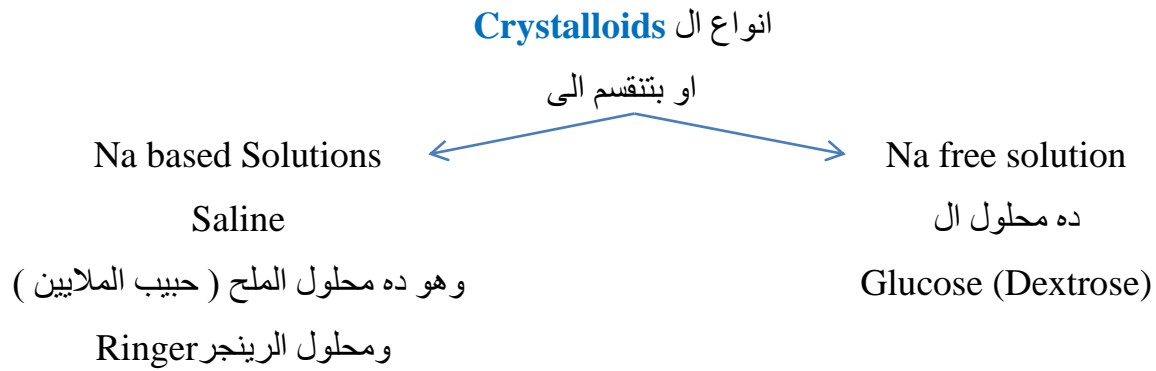
اخيرا الدم ومشتقاته

Blood components

واشهرهم على الاطلاق ال

Packed RBC's

◀ ناخذ كل نوع على حده



◀ طب ايه الفرق و ايه التركيب ؟

Saline

ده بيحتوى على صوديوم و كلورايد
النوع الشهير والمتوفر بكثرة هو

Normal saline

وده فيه

Na: 154 m.eq for every litre

Cl: 154 m.eq for every litre

اللاتنين زى بعض

Osmolality مجموع الاتنين يدينا ال

بتاعة ال Fluid

$$154 + 154 = 308 \text{ m.osmol/l}$$

Osmolality تقريبا اد البلازما

والصوديوم فيه قريب من مستوى الصوديوم فى البلازما .. عشان كده سموه

Physiological saline

لقربه من البلازما فى المحتوى وال osmolality

ومنطقى لو عايز اعرف ال Tonicity بتاعته ...

وهى الوجه الاخر لل osmolality ،،

هيبقى Isotonic

وده هو المحلول اللى العلماء بيفضلوه لاغلب حالات ال

Fluid depletion & shock

عموما

طب نشوف ال

Ringer lactate

ده برضه

Na based solution

طب يا ترى نفس التركيب

لا ... بس قريب

Na: 130 m.eq/L

Cl: 109 m.eq/L

Hco₃: 28

Osmolality: 274

ده وان كان اقرب فى التركيز بالنسبه للبلازما

Plasma Na: 135 - 145

Plasma Cl: 95 - 105

Plasma osmolality: 275 - 295

ولكنه مش ال

Fluid of choice

ممکن يستخدم فى

Situations

معينه او ربما ينفع بديل لل

Normal saline

فى بعض الاحيان

Tonicity لل بالنسبه لل

ده

Isotonic solution

✓ هل ال Saline نوع واحد؟

لا طبعا

ال Saline العادى ده

Isotonic solution

وده المتوفر فى المستشفيات والصيدليات

لكن هناك

Hypertonic saline

وده فيه صوديوم عالى + كلوريد عالى

وبالتالى

High osmolality

High tonicity

Hypertonic saline (3%)

ما ننساش ان ال

Normal isotonic saline 0.9%

✓ طب مم يتكون ال

Hypertonic saline?

Na: 513

Cl: 513

Osmolality = 1026

Tonicity: hypertonic

طبعا ده ليه استخدام وحيد فى الطب

Symptomatic hyponatremia


ولا يستخدم فى ال

Dehydration

او

Hypovolemia

اطلاقا

طيب طالما فيه 

Isotonic saline

Hypertonic saline

اكيد فيه

Hypotonic saline

وده هيكون تركيز اقل من 0.9 %

اذا كان

Hypertonic: 3%

Isotonic: 0.9%

يبقى ال Hypotonic كام ؟

0.45 %

يعنى نص ال

Normal isotonic saline

عشان كده سموه

Half normal saline

وفى تركيز اقل كمان

ربع ال normal اسمه

Quarter normal saline

للاسف المحاليل دى مش متوفره فى مصر مش عارف ليه

Half normal saline

Na : 77

Cl : 77

Osmolality: 154

استخدامه اكيد عكس ال Hypertonic

يعنى بيستخدم فى ال Hypernatremia

وهنشرحه بعدين

Half normal saline is used in the treatment of hypernatremia

لانه

Hypotonic solution

✓ طب لو عندى

Dehydration

Fluid deficit

مين انسب محلول؟

Normal saline

لازم محلول Isotonic

زى البلازما

كمان كمية الصوديوم اللى فيه مش عاليه ولا واطيه عشان ما يعملش اختلال فى نسبة الصوديوم عندى فى الجسم،،

انا باتكلم عن عيان عنده

Isolated water deficit

عشان كده بندى

1-2 litre 0.9% salines (bolus)

طوب ايه اللى بيحصل لما بتدى ال Saline؟

اغلب حجم بيفضل فى ال

Intravascular compartment

وجزء صغير منه بيدخل الى

Interstitial compartment

وده المطلوب لان مشكلة ال

Volume depletion (dehydration)

Mainly in vascular compartment

✓ امتى ادى الرينجر؟

لو المريض ده عنده

Volume depletion

سببه **Diarrhoea**

لان ال

Diarrhoea = Bicarb loss

والرينجر تحتوى على

HCO₃

ساعتها هتعوض السوائل وتعوض ال HCO₃، فى نفس الوقت

✓ طب لو واحد عنده

Volume depletion due to **vomiting**

الانسب ليه ايه ؟

Saline (normal saline 0.9%)

وده عشان ال

Vomiting = loss of HCL (loss of chloride)

Saline has 154 m.eq Cl

✓ طيب ايه انسب المحاليل لل

Maintenance fluid therapy

احنا فى مصر غالبا ما بنستخدم ال

Normal saline

D5w

ماذا عن ال

Glucose solution

✓ المفروض ال Maintenance بيستوفى الشروط الاتيه

تصليح ال

Water, Na, K, Cl and Glucose

لان المريض اللى ما بيقدرش ياكل ويشرب محتاج ميه ومعها كل العناصر دى

مش ميه بس

انا باتكلم عن ال Maintenance مش

Bolus (deficit therapy)

عشان كده فى مثال لتعليم ال

Maintenance fluid

فى مريض

NPO (nothing per oral)

ومفيش Dehydration

عاوزك تحسبله ال Maintenance

تحسبها ازاي ؟

طبعاً فى طريقتين حساب ال Maintenance

عن طريق ال

Fluid chart

او

Rough calculation

بيقولك الجسم محتاج ايه ؟

2 L water /day

Na: 154 m.eq

K: 40 m.eq

Glucose (dextrose):100 gm

عشان كده انسب حاجه ادى الاتى

2 Litres dextrose 5% mixed with 0.45% saline

+20 meq k for each litre

Glucose 5%

ده يعنى ايه ؟

يعنى كل ١٠٠ سم محلول جلوكوز فيهم ٥ جم

يبقى ال

٥٠٠ سم -- < ٢٥ جم

يبقى اللتر -- < ٥٠ جم

يبقى

2litre has 100 gm glucose

طب ليه اخترت

Half normal saline

عشان اللتر الواحد فيه

77 meq Na

وانا عايز

154

يبقى لو ادبت ٢ لتر هاخدهم برضه

✓ طريقه ثانيه

ادى لتر

Normal saline one litre alone

+

Glucose 10 % one litre alone

مع ٢ امبول بوتاسيوم على كل محلول

Rate: 85 ml /hour

Litre of 0.9% saline --> 154 meq Na

Litre of Glucose 10% --> 100 gm glucose

والاخير ده المتبع فى مصر

اما النظام اللى فيه 5% Glucose + half normal saline ،، ده نظام متبع فى امريكا

احنا ما عندناش

Half normal saline

✓ اخيرا هنتكلم عن ال

Glucose solution

ده احد انواع ال Crystalloids

ده بقى ميه بسكر وبس

مفيش اى شئ تانى فيه غير الجلوكوز

ولا صوديوم ولا كلورايد ولا اى شئ

طب ده ليه تركيزات

ايوه طبعا

Glucose 5%

وده معناه ان كل

١٠٠ مللى فيهم ٥ جم جلوكوز

طب ال Osmolality فيه كام؟

278

ده مصنف

Hypotonic solution

Glucose 10%

كل ١٠٠ سم فيهم ١٠ جم جلوكوز

isotonic solution ده مصنف

Glucose 25%

كل ١٠٠ سم فيهم ٢٥ جم جلوكوز

وده مصنف

Hypertonic solution

طبعا المتوفر هو 5% & 10%

هل ينفع ادى 5% Glucose

Dehydration فى علاج

حد يعرف يجاوب؟

انا باتكلم عن ال

Deficit therapy

لا مينفعش جلوكوز 5% ... ليه؟

لانه مش هيصالح ال deficit

We need isotonic

تمام

يعني من الاخر عاوزين حاجه تفضل في ال Circulation

السبب الاله بقى والخطير هو ان ال Glucose ده لما تديه اغلبه بيخش على

Intracellular compartment

قليل منه اللي بيفضل فى ال

Intravascular compartment

وبالتالى ما بيصلحش ال Dehydration

لان ال Dehydration ده اغلبه فى

Intravascular compartment

وما بيحصلش

Intracellular dehydration

الافى الحالات العنيفه من ال Dehydration

زى ال DKA & HHS

اذن الجلوكوز غير مناسب لتصليح ال Dehydration العادى

المناسب هو Saline

Saline 0.9% solution is the fluid choice in treatment of

-volume depletion (dehydration)

-all types of hemorrhage

-All types of shock

Used as adjunct in maintenance fluid therapy

Glucose solution

ماهو الا محلول عباره عن

Water + glucose

ده ممكن نصلح بيه

Hypoglycemia (better 25% > 10 > 5)

ممكن نديه كمساعد فى ال maintenance ،، وببىدى

Glucose (fuel)

مع محلول الملح مع البوتاسيوم

اخيرا ممكن نستخدمه ك

Dilutional solution

لانه مفيهوش صوديوم خالص وبالتالي بيخفف تركيز الصوديوم فى البلازما لانه هبىدى

Free water without Na

وبالتالى ينفع فى علاج ال

Hypernatremia

وده هنقولاه بعد كده باذن الله

احنا شرحنا ال

Crystalloids

و عرفنا انواعها واستخداماتها

بالنسبه لل

Colloids

دى محاليل غروييه (غليظة القوام نوعا ما) بالمقارنه بال crystalloids

Colloids: are hyper-oncotic solution that has the ability to stay in the vascular compartment, so they are called plasma expanders

زى ايه ؟

Hesteril الهستيريل

Or

Voluven

Haes -steril (voluven)

مكون من

Hydroxyethyl starch in isotonic saline

استخدامه الاساسى

هو مساعد لل

Crystalloids in hypovolemia if hemodynamics is not corrected

يعنى لو المريض بياخد محلول ملح و باعوض ومازال الضغط واطى او هناك

Signs of shock

بنضيفه

لكن وجدوا ان هو بيحمل

Risk of acute kidney injury in cases of shock in some cases

لو استخدم (دى نتايج دراسات) وبالتالي الافضل اعطاء محلول ملح مع تصليح سبب ال shock ،،

يعنى لو

Hemorrhagic --> Saline + Packed RBCs

Septic: saline + vasopressors (inotropes) + Antibiotics

وهكذا

الالبومين

Albumin is important colloid

ده بقى استخدامه الاصلى فى الناس اللى عندهم

Hypoalbuminemia particularly the liver disease

لانه بيصلح الالبومين الواطى وبالتالي بيعلى ال

Oncotic pressure

Diuretics ساعتها لو استخدمت

العيان يتحسن

وحتى لو مريض الكبد ده

Dehydrated (hypovolemic)

Crystalloids لو اضطريت تديله

Ascitis جسمه ما يورمش زياده وال

ما تزيدش اوى لو بتدى معاه البومين

ملحوظة:

المريض اللى عنده

Hypovolemic shock

او عى تحطه على

Vasopressors (inotropes)

لرفع الضغط لان الادويه دى بتعمل

More tissue hypoxia،

وهتزداد ال HR على الفاضى وممكن تعمل

Arrhythmia كمان

استخدامها الرسمى هو

Septic shock in conjunction with saline

خصوصا ال

Noradrenaline (better than) dopamine

Dobutamine is used in cardiogenic shock

Blood products

- ✓ Any case of hemorrhage with hypovolemia must be corrected with Saline + packed RBCs
- ✓ Liver cell failure with hemorrhage corrected with Packed RBC + FFP (for coagulopathy)
+ saline

ازای ال Fluids بتوزع ؟

موضوع مهم جداااا

لما ندی مریض محلول ما سواء كان محلول ملح او رینجر او جلوکوز او او....

یا تری هل کل المحلول بیفضل فی ال

Circulation (vascular compartment)

ولا فی جزء منه بیدخل ال

Interstitial compartment

&

Intracellular compartment??

وحسب كمية الصوديوم فيه

✓ الموضوع بیختلف حسب المحلول وحسب نوعه هل هو

Crystalloids

Or

Colloid

ازای ؟

یعنی لو المریض اخذ لتر

Normal Saline 0.9% (1 L)

هیتوزع ازای فی ال

Water compartments?

اولا: کل الكمیه هتوزع بس علی ال

ECF compartment

مفیش نقطه منه هتوصل ال ICF

ثانيا: اللتر الكامل ده هیتوزع بین ال

Vascular compartment

&

Interstitial compartment

حسب النسبه والتناسب بین حجمهم ونسبة حجم کل واحد الی

ECF volume

يعنى معروف ان

Water in vascular compartment = 1/4 of Water in ECF

Water in interstitial compartment = 3/4 of water in Water in ECF

يبقى

Vascular compartment

هياخد ربع لتر من محلول الملح ده ،، بالظبط ٢٤٨ مللى

والتلت اربع الباقي هيروح لل

Interstitial compartment

بالظبط ٧٥٢ مللى

✓ معظم حالات ال

Dehydration & hypovolemia and bleeding

بتبقى مشكلته فى ال

ECF volume not in ICF

وعشان كده العلماء اختاروا ال

Normal saline as a first line and fluid of choice in all hypovolemic patients even in bleeding

✓ الناس اللي عندهم ميه زياده فى ال interstitial compartment

زى ال

Liver cirrhosis with LCF

CHF

دول لو ادبتهم محلول ملح لاي سبب كان ،، كمية ال

Plasma volume

مش هتزيد اووى فى حين ان ال

Interstitial compartment

هياخد تلت اربع الكمية ،، وبالتالي الميه هتزيد اووى والعيان هيورم اكثر فعلا ،،

فنخلى بالنا ولو مضطرين نديه للمرضى دول ،،

يبقى باقل كميات ممكنه وبحرص

Ringer lactate بالنسبة لل

هيتوزع زى توزيعه محلول الملح بالظبط

1/4 --> plasma

3/4 --> interstitial

يعنى لتر الرينجر يدى

752 ml --> for interstitial compartment

248 ml --> for vascular compartment

كله فى ECF

وهيعمل نفس الموضوع فى حالات

Water excess in interstitial compartment

عشان كده الرينجر هو المحلول البديل لمحلول الملح وتانى اختيار بعده فى حالات ال

Hypovolemia & dehydration & bleeding

✓ طب الجلوكوز ٥%

Glucose 5% (dextrose 5% in water)

LCF & CHF

ده بقى مختلف

2/3 of litre --> for ICF

1/3 of litre for ECF

بيتوزع على كل ال

TBW (ICF + ECF)

ICF = 2/3 of TBW

ECF = 1/3 of TBW

وبعدين

1/3 of litre of D5W

بتاع ال ECF

هيتوزع تانى بين ال

Plasma & Interstitial comp

1/4 of this amount --> for plasma

3/4 of this amount for interstitial compartment

نجمها من الاخر

1 litre of glucose 5% Gives

664 ml (2/3) for ICF

&

336 ml for ECF

ECF = (plasma + Interstitial)

➔ 84 ml for plasma (1/4 of this amount)

➔ 252 ml for interstitial (3/4 of this amount)

✓ هل بعد اللي عرفناه ينفع ادى جلوكوز فى ال

Hypovolemia & dehydration & bleeding?

لا طبعا لان الكميات اللي هتوصل للبلازما وحتى ال interstitial ضئيله بالنسبه للكميه اللي هتوصل للICF

عشان كده العلماء مش بينصحوا بيه نهائيا فى الحالات دى

اومال امتى نستخدومه ؟

فى الحالات الاتيه

○ Correction of hypoglycemia (25% & 10% are better)

○ Maintenance for fluid (not as a deficit for dehydration)

Usually With saline for cases of intracellular dehydration

○ DKA & HHS after the Glucose reaching ≤ 250

After correction of ECF volume by Normal Saline

✓ طب لو اخده مريض كبد او قلب هيورم ؟

غالبا لا ،، او تورم بسيط

Indicated بس طبعا لازم يكون

مش بيتاخذ بدون لازمه

✓ طب لو البيومين ؟

Albumin

ده مش Crystalloid

زى محلول الملح والرینجر والجلوكوز

Albumin is a colloid solution

مثال : لو المريض اخذ لتر البيومين ٥٪ مثلا

ده معمول عشان يفضل فى ال ECF

واغلبته هتكون فى ال

Plasma > interstitial

ده هو نفسه

Suction force

زى ما شرحنا قبل كده

هيتوزعوا ازاي ؟

- 0 for ICF

- 1000 for ECF

900 ml for plasma

100 ml for interstitial

عشان كده سموه

Plasma expander

اكيد كلنا قرينا المصطلح ده وعمرنا ما فهمناه جاي منين!

طبعا مفيش البيومين ٥٪

الاليومين الموجود ٢٠%

طب ده يتوزع ازاي ؟

لو المريض اخذ لتر كامل منه هيتوزع كالاتى

المفاجاه : انه مفيش نقطه هتروح لل interstitial نهائى

بالعكس الميه هتتشفت حرقيا وتتحرك من ال

Interstitial to plasma

الالف مللى (اللتر) هيفضل بالكامل فى البلازما وهيتحط عليه ٢٥٠٠ مللى جابين من ال Interstitial

عشان كده العلماء خلوه ال

Fluid of choice in liver cirrhosis

لان ال

LL edema & ascitis

هتخف عليه لوحده واحيانا بمساعده البنل ومدرات البول

طب ال

High plasma volume

ده مش هياثر على مريض الكبد بعد الاليومين ؟

لا لان المريض ده عنده

Low effective circulatory volume due to low albumin

وبالتالى الموضوع هيتظبط ،،

مش بس كده ال perfusion بتاع كل ال organs وخصوصا الكليتين هيتصلح

Important hints on hypervolemia

هل

Liver cell failure & Nephrotic syndrome Are volume overload states?

على مستوى ال

Vascular compartment

هو يعتبر Hypovolemic

ومشاكلته هو

Shift of fluids from vascular compartment to interstitial compartment

Due to hypoalbuminemia

لكن فيه درجه من

Increased Na & water in the body due to RAAS activation

ده سببه

Low albumin --> low effective circulatory volume

+ Activation of vasodilators (e.g nitric oxide) ---> reduction of renal blood flow ---> renin release. --> RAAS stimulation ---> Salt & water retention

RAAS : Renin angiotensin aldosterone system

عشان- كده العلاج ء حاجات

- Salt restriction (Na)
- Spironolactone (anti- aldosterone)
- loop diuretics (to remove excess fluids in interstitial compartment)
- Albumin (it is a must)

طب ال

Nephrotic syndrome?

ظروفها ايه ؟

Albumin (protein) loss from kidneys --> low oncotic pressure

Ttt:

Cause ± steroids + immunosuppressive drugs

+

Diuretics (mainly loop)

+

Drugs that ↓ protein loss (ACEI)

Albumin is not a must

Q: What about Heart failure??!!

Q :

50 years old man admitted to the internal medicine ward for evaluation of new onset of pancytopenia

Vital signs: normal

JVP: normal

The patient is alert & not confused

No signs of dehydration

Heart, chest: free

No LL edema

All chemistries :

RFTs, LFTs, electrolytes are normal

Apart from specific management & investigations for pancytopenia,, What is your plan to maintain his fluid balance ?!

يشرب و ياكل و خلاص

المريض اللي عنده

Intact thirst mechanism

Conscious

ومعندوش

Volume status abnormalities

Normal kidney function

Normal electrolytes

كمان مش NPO

يعنى يقدر ياكل ويشرب هيجتاج

محاليل ليه ..

Once the patient is concious and normal intake

قولنا جسمه

Automatic

بيعمل

Fluid balance

لوحده

So no need for fluid

اغلب حالات قسم الباطنه عندنا كده ،، مش محتاجين محاليل ،،

لو انطبقت عليهم ال Criteria دى

Key message :

It is mandatory to assess the fluid status and the need for fluid balance in any hospitalized patient and you have to manage only if needed otherwise, no need for unnecessary fluids

Q:

23 years old female came to the casualty and complains of dizziness and headache

She was concerned about hypotension as the ultimate cause for her symptoms

So, she needs IV fluid upon which she gets relief when she takes it

On exam

BP: 90/60

No orthostatic changes

Pulse: 70

Normal capillary refill

Normal JVP

No signs of dehydration

How would you manage her?!

هل الضغط الواطى معناه Hypovolemia ؟
وهل فعلا محلول الملح بيرفع الضغط ؟ وايه الميكانيزم ؟

No orthostatic changes,

Normal jvp,

No signs of dehydration

So, no hypovolemia

Normal saline may elevate bl pr slightly as it has the ability to stay intravascular if compared e other types of fluid

لكن الرقم اللى بيرفعه بسيط جدااا

طب لو مريض عنده

Hypertension

وضغطه عالى وفى نفس الوقت محتاج

Fluids

لسبب ما ؟

هل اديله ولا اخاف من ارتفاع الضغط ؟

عادى جداا ،، بتدى المحاليل اللى المريض محتاجها بنفس جرعاتها مع اعطاء ادوية الضغط فى نفس الوقت ،، بس طبعا ما

تكونش diuretics ،، وتتابع قياس الضغط

Q:

50 years old man was admitted in ICU due to pneumonia complicated with sepsis

He was received antibiotics, fluid therapy with fluid balance

Oxygen therapy

He has bilateral LL.edema

One of the junior doctors started to give him diuretics for LL edema while he is in ICU

Is it right? Or wrong? And why?

Answer: Wrong.

The Patient is in sepsis. So fluid therapy is mandatory

No diuretics now

It worsen the case

Edema is not an urgent life threatening condition, so its treatment can be postponed later on

Q: 47 years old man, known to have liver cirrhosis came in hepatic encephalopathy grade 3

On exam :

He is dehydrated

Flat JVP

BP: 90/50

Abdomen: tense ascitis

LL: pitting edema

Apart from medications for hepatic encephalopathy, enemas

Would you give him fluids?!

Answer: this patient sure needs fluid.

He is dehydrated. Balanced maintainance plus correcting deficit

Saline even it may worsen ascites but it's not life threatening

And also this patient should be given albumin

It will help in correcting dehydration

What kind of fluids would you give to him?

Saline or ringer even

In maintenance glucose 10% added as one litre

With one litre of saline

2 amps K with each litre

يبقى هندی محاليل حتى لو ال
هتسوء لان ال

Dehydration is more fatal than ascitis

وفى نفس الوقت هنصلح ال

Low oncotic pressure

Then fluid chart

طب لو عاوزين نحسب ال

Maintenance fluid therapy

بطريقه Rough

نحسب على كام؟

25_30 ml/ kg

لما نيحى نحسبها فى واحد

Average weight 80 kg

مثلا

هنلاقية محتاج فى اليوم

2000- 2400 ml

Maintenance ال معظم ال

بنحسبه على كده،،

لو المريض

Frail or elderly or

Has an early stage of HF or CKD

هنحسب على

20 ml /kg

Rough طبعا ده

لو عايز تتأكد ان حساباتك صح

ممکن تعمل حاجتين الى جانب الكلينيكال

CVP monitoring (target 8 – 12)

Fluid chart

Input = urine output + insensible loss (30 - 50 ml/hr)