PHYSIOLOGY

Lec: 8

Done by: Shahed Zaytoon

Physiology Lecture 8 & 9

Movements of fluids between body fluid compartments

&

Clinical abnormalities of fluid volume regulation

Dr. Waleed R. Ezzat

Lecture Objectives:

- Describe the changes in body fluids compartment volume and osmolarity following the intravenous infusion of normal saline.
- Calculate changes in body fluids compartment volume and osmolarity following the intravenous infusion of normal saline after osmotic equilibrium.
- Describe changes in body fluids volumes and osmolarity following the infusion of hypoosmotic and hyperosmotic solutions.
- Define hypo and hypernatremia.
- List the main causes of hypo and hypernatremia.
- Describe and explain the shift of fluids between ECF and ICF in conditions associated with hypernatremia and hyponatremia.
- Describe changes in body fluids compartments volume and osmolarity associated with hypernatremia and hyponatremia.
- Outline methods of fluid therapy (glucose and other solutions administration).

Changes in volumes and osmolality (fluid therapy)

*طبعًا هول الكلام همن امور خطيرة

* يعني اذا دخل ماء كثير لجسمنا ، كيف كل هالماء دخل ؟

Factors that can cause changes in the extracellular and intracellular volumes are:

يعني متناول ماء وطعام فيه ماء كثير

او في مشكلة بالكلية ، بحيث الكلية موقادرة اتطلع كمية كافية من البول

- Excess ingestion or renal retention of water.

بالحالتين رح يكون عنا زيادة ماء في الجسم

- Intravenous infusion of different types of solutions.

يعني مريض عندنا بالمشفى ، واعطيناه مغذيات واوزري اكون معطيته شي (IV) فبالتالي رح يصير غلط بالـ blood volume

- Loss of large amounts of fluid from the gastrointestinal tract, by sweating, or through the kidneys.

3. *Loss of large amounts of fluid from the gastrointestinal tract, by sweating, or through the kidney*

* gastrointestinal tract وهو ابط مثال هو الاسهال، كيش منسمع بمرض ال
(Cholera) مرض ال Cholera ليه بموت الانسان ؟ لانه بصير عنده فقدان سوائل كتير عن
طريق الاسهال ، هو مريض بكون فاقد الماء وبنفس الوقت الاسهال بكون شغال عنده
(like rise and water) والاسهال بكون كأنه بيخرج من جسمه ماء وبشبهوه بأنه
(ماء مع شوية بياض) ، فهو بفقد كمية هائلة من الماء ، إذا ما تعالج خلال ساعات
بموت

* Cholera عبارة عن بكتيريا بإمكانها مقاومة حموضة المعدة وتعبر الامعاء وتسري
لتسمم الأمعاء وبعدها الامعاء تصير تطلع ماء .

* وبرضه الاسهال عند الأطفال ، لانه الانسان الكبير ال control system عنده بيتحكم
بشكل افضل من ال control system عند الأطفال ، وهاد من الاسباب الشائعة لموت
أطفال حديث الولادة خصوصًا (الاسهال الصيفي بسبب الصيف) ، فإذا صار شوية اسهال لحالو
لانه بينزل الـ volume of blood وبعدها بينزل عنده الضغط وبموت

* وهمكن كمان تنتج فقدان سوائل الجسم بسبب القيئ المستمر (vomiting) من المعدة وهاد بأدي إلى فقدان كميات كبيرة من السوائل

* ممكن نشوف بعض السيدات الحوامل وخصوصًا بأول كم شهور من الحمل، بكون عندهم التقيؤ من شدته بفوتوهم على المشفى وبعطوهم وحدة مغذي لتعويض السوائل المفقودة

↳ * بكون عندهم تقيؤ لدرجة انهم ما بقدروا يشربوا ماء.

* علاج الكوليرا هو اعطاء وحدة مغذي، بتكون مثل الحنفية لتعويض السوائل المفقودة وبنفس الوقت بيعطوهم (antibiotic) اشهرهم هو (tetracyline) هاد افضل دواء لقتل هذه البكتيريا حتى تتوقف عن السموم، لكن 90٪ من العلاج يعتمد على تعويض السوائل قبل التفكير بقتل البكتيريا.

وممكن برضه (sweating) يؤدي إلى فقدان سوائل :-

لـ مثل اللي بموتوا بالصحراء ، بموتوا بسبب فقدان السوائل ، لأنه مافي ماء يشرب و بنفس الوقت بضل يعرق ، فاللي بضيع بالمناطق الحارة بفقد سوائل بكميات كبيرة وهاي تعويضها بنزل عند الـ (blood volume) وبموت

لـ الطريقة كالآتي :- انه اللي بضيع بمنطقة حارة وتكون المنطقة مكشوفة (ماخي مكان شجرة بفيه تحتها) ، بهيس وقتها تبخر شربه في الجسم ، وبعدها فوراً بتنزل سوائل الجسم وبقل BCF volume وبصير عنده (hypertension) ، لأنه ضغط الدم بعتمد على كمية الدم الموجود في الأوعية الدموية ، فإذا نقص كمية الدم (حجم الدم) رح بنخفض الضغط وبعدها بقل الدم اللي عم بوصل للدماغ (الدماغ هو الواعي) ، وبس بقل الدم اللي عم بوصل للدماغ رح يبدأ الانسان يدوخ ثم يفقد الوعي وإذا ما لحقوه رح يموت .

* اوعى طريقي ال Kidney :-

فمك لما تسمع انه فلان مريض سكري وفقد الوعي ، ليه بفقد الوعي ؟ لانه مريض السكري بتبول بكتره وهذا يؤدي إلى فقدان سوائل ولو ما لحقوه ممكن يموت

لو فنجيوه فاقد للوعي ولحقوا السكر عنده صار 700-800 وهو الطبيعي يكون 110 تقريبًا ، ويكون برضه Dehydrated ، فالعلاج هو انه تعطيه سوائل وانسولين .

* حل مشكلة السوائل بالطب هي الأشياء الأساسية

Principles:

1. Water administration does not create a change in osmolalities between the intracellular and extracellular compartments.
2. Adding or removing impermeable solute from the extracellular compartment (such as NaCl) will cause fluid shift between the intracellular and extracellular compartment.

Effect of adding saline solution to the extracellular fluid:

1. Isotonic solution → ↑ in extracellular fluid volume with no osmosis.
2. Hypertonic solution → osmosis out of cells into the extracellular compartment → ↑ in extracellular volume and ↓ in intracellular volume.
3. Hypotonic solution → osmosis into the cells → both compartments increase in size, although the intracellular volume increases to a greater extent.

* انا علقنا وحدة مغذي واعطيتها للمريض عن طريق الوريد ، يعني بدنا نعطيه Saline
لـ فإما الماء وملح رح يكون إما : iso / hyper / hypotonic
لـ واحد من هول الثلاث ← الآن تخيل شخص مريض عالعمله Canula
وبدك تعطيه ← الآن في عندك ٣ انواع من المحاليل ، مادام المحلول فيه Nacl إنه الـ
Nacl رح يقعد بالـ Ecf فقط

* Saline سه يعني ماء وملح يعني Nacl

لـ إذا اعطيته isotonic ← يعني الـ osmolarity لـ Solution اللي اعطيته فيه نفس القدر من الـ osmolarity لـ Solution اللي بالـ Ecf والـ Icf
هل وقتها رح تتغير الـ osmolarity الكلية ؟ لا ، يعني الـ Ecf الـ osmolarity فيها ٣٠٠ وانت اعطيته Normal Saline برضه الـ osmolarity فيها ٣٠٠ ، فبالتالي الـ osmolarity لـ Ecf رح تضل ٣٠٠ ومادام يصير في osmosis ، والحجم اللي اعطيتها وين رح يقعد ؟ بالـ Ecf فقط

* Note ← لما اعطي المريض (Normal Saline) ، الحجم اللي رح نعطيه رح يقعد لحاله بالـ Ecf فقط ، ومارح يفوت لـ Icf

يعني لو ECf كان بالأصل حجمه 2L وانا اعطيت 1L ، الـ ECf ج تصير 1L
ولكن ICf مارح يتغير.

← فمتى يلجأ الطبيب إلى اعطاء Normal saline؟ إذا بده يغير الـ ECf فقط
← انا كطبيب بدي اعوضه ECf فقط وعشان ج اعطيه Normal saline

↳

الان كطبيب ، بفرق اذا اعطيت normal saline ، او hypotonic saline, او hypertonic saline ؟ طبعا في فرق

اذا اعطيت isotonic solution , حطيته cannula و علقته (في المستشفى اغلب المحاليل هي isotonic)
فاذا اعطيته هذا المحلول والي ال osmolality له 300 ، و رح يقعد الصوديوم في ال ECF , وعندي ال osmolarity لل ECF تساوي 300 ، فاذن الثنين متساويات فلن تتغير ال osmolarity لل ECF ولن يحصل osmosis , ولكن رح يقعد المحلول في ECF و يزيد من حجمه

• اذا اعطيت normal saline فاعرف انه رح يقعد بال ECF و ما رح يطلع

مثلا ، حجم ال ECF لهذا الانسان يساوي 12 لتر ، وانت اعطيته لتر normal saline , فرح يصير حجم ال ECF يساوي 13 , و حجم ال ICF كما هو لم يتغير

كالشخص الي اصابه نزيف ، و جابوه عالطوارئ ، الدم الي طلع منه هو طلع من ECF و ليس من ICF , و في الاسعاف بالطريق عبل ما يوصل المستشفى بعطوه normal saline ، لانه فقد حجم من ال ECF فلازم اعوضه بال ECF , ولانه ما بتقدر تعطيه دم و هو بالاسعاف ، بس يوصل المستشفى بتقرر اذا تعطيه دم او لا و لكن رح تضلك مستمر بال normal saline في المستشفى لانه عملية اعطاء الدم تحتاج بعض الوقت ، فاول ما دخل المستشفى انت اخذت من المريض عينة دم ، بعدها بدك تفحصها حتى تعرف نوع زمرة الدم تبعته ، فاذا عرفت زمرة الدم بتسوي request لبنك الدم ، بنوع زمرة الدم الي طلعتها و بعدد الوحدات الي بتشوفها مناسبة لحاجة المريض ، و بتعطي عينة الدم الي سحبتها مع الورقة الي بتقدم فيها الطلب لبنك الدم (و باسمك يا دكتور) ، بعدها بنك الدم بوخذ الطلب و بطلعوا الوحدات الي بدك اياها ، فمثلا بدك انت A+ , بروحوا هم بطلعوا وحدات A+ الي عندهم وبعدها بسوو فحص اسمه فحص مطابقة (لحتى يلاقوا وحدة دم مطابقة لنموذج الدم الي انت ارسلته) ، بعدها برجعولك اياه ، فهي عملية بتاخذ وقت ، لذلك في هذه الاثناء بنعطي المريض normal saline

وبالمستشفى بنعطيه نفس السائل الي فقده ، اذا فقد دم بنعطيه دم ، اذا فقد بلازما بنعطيه بلازما ، و اذا صار معه اسهال (فق
ماء و ملح) ، بنعطيه normal saline , و التقيؤ بنعطيه normal saline ايضا ، ولكن هنا اصعب لانه فقد ايضا ايونات الهيدروجير
مع فقدانه للسوائل ، فصار عنده ما يسمى alkalosis ، بصير لازم تعدل السوائل و تعدل ال ph

لـ فرط في قلوية الدم
لـ يعني زاكة قاعدة الدم وفقدان حموضة الدم

طيب لو اعطيته محلول hypertonic ؟ او مثلاً شخص اكل اكلة مالحة لكن شرب ما، لأنو رح يعطش ولكنها قليل ، فكأنما دخل لنفسه hypertonic.

وقتها رح ينجب الملح بالماء ، والـ osmolarity خارج الخلية رح تزيد وتصير اكثر من 300 ، طيب من الداخل شو رح يصير ؟

الماء رح يطلع من الداخل لبرا (رح يصير osmosis)

Hypertonic solution → osmosis out of cells into the extracellular compartment

→ ↑ in extracellular volume and ↓ in intracellular volume.

محتواها رح يزيد ECF ويقل ICF

* قاعدة ما بتنساها :- مستحيل يتجي لحظة يكون فيها osmolarity بـ ECF و ICF مختلفين لأنه مجرد ما صار اختلاف بهي osmosis وخلال دقائق رح يتساووا على الجنبين

طيب بالعكس إذا اعطيتا hypotonic solu. يعني دخل ماء اكتر من ملح ، وقتها ECF رح يتخفف ، يعني الـ osmolarity of ECF رح تقل ← ولما تقل الماء رح ينتقل من ECF→ICF

Hypotonic solution → osmosis into the cells → both compartments increase in size, although the intracellular volume increases to a greater extent

يعني اول شي زاد ECF ويعتبر قسم من هاي الزيادة دخلت لـ ICF فتنيناتهم رح يزيدوا وايضاً نوصل الى استقرار جديد

لأنه حجم ICF اكبر

و على العكس تماما لو اعطينا ال hypotonic solution ، و ال hypotonic و كاننا اعطينا ماء (بس احنا ما بنعطي ماء بال cannula)

فتخيل واحد مثلا شرب كمية ماء كبيرة ، شرب لتر كامل يعني الف مل ، و لما دخل الى الجسم و كانما ماخد hypotonic solution .
فاول ما دخل و راح لل ECF فرح يخففه و بتصير ال osmolarity اقل من داخل الخلية ، فبصير osmosis من ال ECF الى ال ICF ،
وتنتهي بالاخر بعد ربع ساعة ، 333 مل في ال ECF , و 666 مل في ال ICF , يعني الاثنين رح يكبروا

فهذه القاعدة لازم تعرفها قبل لا تعطي اي علاج و تتوكل لقدام

انت شربت ماء صافي ، الماء الصافي
رح يروح لوين ؟ بالبداية رح يدخل لل ECF
وقتها ECF ↑ يعني ال osmolarity قلت
مثل كانه اعطيته hypotonic solution
فرح يصير osmosis ، وتنتقل الماء من ECF → ICF
ويصير في توازن

طيب ، انت شربت 300ml ، ايش من ال 300
رح تقعد بال ECF وايش رح يروح لل ICF ؟

بنحسبها بنسبة 2:1
200 رح تروح لل ICF و 100 رح تقعد برا بال ECF

ح يجي بالامتحان *

Intracellular fluid

Extracellular fluid

*هيك بمثلوا العملية عشان يسهلوا علينا نتخيل تغير ال blood volume

بيرجعوا مستطيل وهذا المستطيل بقسموه لـ قسمين تلتين بلت

Normal State

Osmolarity (mOsm/L)

300

200

100

0

10

20

30

40

Volume (liters)

A. Add Isotonic NaCl

normal saline ال

المنقط صار فيه اضافة فقط لل ECF ولكنه ICF. في نفسه فما اتغيرت ال osmolarity

المنقط هو الوضع بعد التغيير والمسطر هو الاول

C. Add Hypotonic NaCl

الزيادة اللي زودها لل ECF بتعبر بنفس تقريبًا الزيادة اللي زودها لل ICF

كانك شارب موية وحدة

هاد الحكي اذا انت شارب موية صافية اي ملح دخل جديد لازم

B. Add Hypertonic NaCl

تناولت ملح

زود ال osmolarity ونقص ICF لانه الماء طلع ICF→ECF فحجم ECF زاد وكمان حجم قل ICF

Effect of administering glucose (or nutritive) solution:

* هون احنا منحكي بحالة لو رحنا ملح إي الـ membrane الـ cell يعني انا اعطيتا محلول فيه مادة تعبر الـ cell membrane

← او مثلاً حتى بعض المضادات بتكون هي ملح بس مغذية

- Almost always these solutions are usually adjusted nearly to isotonicity.
- Normally after the glucose or other nutrients are metabolized, the kidneys excrete excess of water in the form of dilute urine.
- A 5% glucose solution is often used to treat dehydration. After the glucose being metabolized, the remaining water helps correct the increase in extracellular fluid osmolarity associated with dehydration.

* هنا، اذا بدي اعطي جلوكوز، ولكن رح افترض انه الانسان طبيعي عنده انسولين والغلوكوز يعبر الـ membrane الخ

اما لو بدي اعطيه لمريض سكري وعنده مشكلة بالغلوكوز، كأنما نعطيه ملح

فالشغلة مواضيع واسود لازم نعرف كيف نتحامل

فهنا نفترض انه انسان طبيعي واعطيته nutritive مثل الغلوكوز

اما لو اعطيته Amino acids عبارة عن مجاميل فمثلاً المعدة بـ (ome) غيبوبة، انسان بكون مضغوط عليه ايام عشرة، فمن محروما وقف القلب (بداية تكون غيبوبة) بوقف مع القلب التنفس، فوقتها هو بحتاج لمساج قلب بل بحتاج ايضًا إلى تنفس اصطناعي، فاذا توقف القلب وتوقف نقل الدم إلى الدماغ بدخل الانسان بمرحلة غيبوبة فاذا نجحت العملية (عملية التنفس ونقل الدم) (2 من اصل 10 بنجحوا يعني نادرًا) فاذا نجحت العملية وفتحاج يدخل المريض بغيبوبة) قد تستمر من اسبوع لعشرة ايام

فكل ما يحاولوه resuscitation (انعاش) متى لو اشتغل قلبه، رح يضل المريض بغيبوبة، فاذا مريضك بغيبوبة لمدة اسبوع لازم تغطيه عندك مع الـ Normal saline وفي ادوية تغذية بالمشفى وهي رطبها هو glucose water وهو ابسط شيء لانه كاربوهيدرات، واذا طوّل أكثر بالمشفى في محاليل مغذية عبارة عن (Amino acids)

لـ احنا هلأ بالبسيط لانه في طرق كتيرة الـ glucose

لـ محلوله عادية (glucose water) هو عبارة عن 5٪ من الـ glucose

لانه الـ 5٪ من الغلوكوز الـ osmolarity بالـ 5٪ من الغلوكوز الـ isotonic لهالـ 300 قد الجسم فهاد تمامًا مثل ما الـ normal saline منها 0.9٪ بتعطي 300.

Amost always these solutions are usually adjusted nearly to isotonicity

كلها بتكون تقريبًا كلها الـ tonicity لهالـ 300 طبيعية تقريبًا

Normally after the glucose or other nutrients are metabolized, the kidneys excrete excess of water in the form of dilute urine.

لـ تخيلوا اعطيته ماء وسكر والغلوكوز رح يعبر الغشاء، اول ما يعبر رح يدخل الخلية والخلية رح تعمل metabolism يعني الـ gradient رح تستمر رح تخلص، فهيك لن تصل إلى حالة تساوي بين الداخل والخارج والمستحيل توصل اصلًا، وذلك بسبب انه الغلوكوز الذي يدخل إلى الخلية يستهلك (كل ما يدخل يستهلك)، هلأ هو لو دخل وتراكم رح توصل لنقطة اتزان بس هاي بيهيس هالكي. فهو تقريبًا داخل الخلية صفر لانه مزيلًا غلوكوز داخل رح يروح ويستهلك الـ krebs cycle

لـ يعني بالاخير منطلع كأننا معطيين للمريض ماء، يعني انا لما اعطي glucose water بعد شوي رح اليس كأني معطيته ماء... فالإنسان الغشيان عليه ما بعطيه هي بيشرب، بعطيه (فهو بديل الشرب) glucose water

لـ وهيك ماحكينا قبل شوي انه الماء بتوزع 2:1 بين الـ ICF والـ ECF والـ osmolarity بعد رح يسير كيف وبضل وبكد الفرق بين الطريقتين نفس الشي

A 5% glucose solution is often used to treat dehydration. After the glucose being metabolized, the remaining water helps correct the increase in extracellular fluid osmolarity associated with dehydration.

يعني واحد عطشان (dehydrated) شافوه ضايع بالصحرا وهو لاقى ماء يشرب وإذا مخمر عليه... شو بعطيه؟
glucose (بصير كأنها شارب ماء) water

* فأنا لما اعطي المريض مثلا 1L of glucose وفتها 666ml رح يدخل ICF و 333 ECF
(وبنسى ال 1ml اليتيم اللي دخل)

* بما كان المحلول isotonic لكن لما دخل الغلوكوز للخلية واستهلك فيها اصبح hypotonic

Abnormalities of fluid volume regulation

احنا قبل شوي حكينا عن اعطاء سوائل الوريد نشوفه بالحياة الفعلية ، هو فعليًا موفاقد ماء وبس ولا ملح وبس ، بالغالب بيجي المريض فاقد خليط منهم ، لأنه عادة" ما في سوائل بتطلع من الجسم (pure) ، حتى لو عرقت ، العرق رطبه فيه ملح ولكن نسبة الملح في العرق ليست كنسبة الملح في البلازما

* العرق hypotonic
نسبة الملح اللي فيه تقريبًا نصف نسبة الملح في البلازما

Important note:

Na^+ ion and its associated anions (mainly Cl^-) account for more than 90% of the solute in the extracellular fluid, therefore plasma Na^+ is a reasonable indicator of plasma osmolarity under many conditions.

وفي الغالب لما يصير في تغير في سوائل الجسم عندنا عادة يكون تغير في الحجم وتغير في الأملاح

والبول ايضًا موفالي من الأملاح ، فالبي تبول كثير ، بفقد ماء وشوية ملح

*نسبة الصوديوم بالبلازما تقريبًا من 135-140 ، خلينا نذكر انه 150 ، وقتها رح يكون نسبة Na^+ بالعرق 75 يعني تقريبًا نصف اللي بالبلازما ، فالبي بيعرق هو فعليًا بفقد ماء وبفقد ملح

* طيب كيف رح اعرف مريض إذا أملاحه مضبوطة

اول سؤال ، اجا واحد بدي يشوف اذا عنده تغير بالسوائل كيف اعرف ال osmolarity تبعه انا طبيعية او انا زايدة او إنا ناقصة ؟

فعليًا هاي بيكون في وقت اخد الكلزها تبعته واوديها على المختبر واعرف ال freezing point لانها رح تاخد وقت انا بدي شي خلال عشر/ربع ساعة بيكون جاهز

فكيف اخد فكرة اولية عن ال osmolarity ؟

الجواب هو اعتمد على الصوديوم ... ليش؟

لانه احنا حكينا انه Na^+ هو ال negative ions اللي معظم بيشكلوا 90-95 % من ال osmolarity للجسم ، فالصوديوم لوحده بعطيني فكرة عن ال osmolarity لو زايدة او ناقصة

هون باخد sample دمك واحنا وصلناها للمختبر وخلال عشر دقائق بيجي وبحكيلي ايه تركيز الصوديوم

* حساب تركيز الصوديوم بالمختبر سريع

بمجرد ما عرفناه رح اقدر اعرف واستنتج وهو بالضرورة اعرف الرقم الدقيق لل osmolarity لكن بهاي الطريقة راح اعرف إذا ال osmolarity زايدة او ناقصة او طبيعية

* إذا "ما" فاعرفنا بالطب (بعتمد على Na^+)

Dehydration ← هو بالعاده "لما بيجي المريض فاقد سوائل (بالغالب بيجي فاقد سوائل) فعفقدان السوائل عادة" احنا هنسميه بالجفاف

remove water

Dehydration (volume contraction)

يعني الجسم فاقد الماء (بالعاده) لكن بالعاده بكون فاقد للماء والملح

وبالعكس اذا كان عنده بالجسم سوائل (overhydration) بنسميه كثرة

A clinical state caused by a decrease in ECF volume (contraction) especially by loss of Na^+ (*negative Na^+ balance*). Physical signs include;

* كيف نعرف انه مريضنا dehydrated :-

- dry tongue with loss of skin turgor
- increased heart rate
- flat neck veins
- increased arterial pulse pressure
- decreased blood pressure (in severe cases)
- increased hematocrit
- decreased urine outflow
- increased urine osmolality
- decreased body weight (due to fluid loss)

ليست للحفظ

بكون لسانه جاف.. كيف نعرف ان لسانه جاف؟ اكيد ماح يشوفه منفتح حمه ومنجبب اصبعنا منمسحه على لسانه

* الانسان الطبيعي لسانه بكون رطب بينما الفاقد للماء بكون لسانه مثل الخشب

* اللي رح نواجهه بالحياة أكثر هو:- Dehydration

* من نقول Dehydrated وهي حالة طبية

Dehydration الها معنى (Clinical state)
decrease in Extracellular. يعني بصير

* من يقل الـ Ecf يعني عنا (Dehydration).

وهاي خطر، لأنه ضغط الدم يعتمد على حجم الـ Ecf، فلما يقل حجم Ecf يقل الضغط وممكن الحنان يسوخ ويفقد الوعي

زي لما حكينا لما يجيبوا واحد من الصحراء خافد الوعي ومغمى عليه يكون بسبب انه Dehydrated

لأنه ضغطه نازل، الدم اللي عم يضخ للقلب ما عم يوصل للدماغ بشكل جيد

اما رختلف عن الحيوانات، لأنه اغلب الحيوانات تمشي على اربعة، يعني وهي ماشية يكون القلب على مستوى الرجل، ففتح بسيط للدم يوصل الرجل لكن الانسان جسمه عمودي، يعني الرجل اعلى من القلب، فلما يوصل الدم هنا يعني انه بيطلع عكس الجاذبية، لازم الضخ يكون قوي حتى يقدر يطلع.

فلهذا بمجرد ما ينزل الضغط، وصول الدم إلى الدماغ رح يقل، رح الحنان رح يفقد الوعي، عشان هيك اللي بفقد الوعي بيحكولنا نيموه على الارض وشوية ارفعوا رجليه عشان مستوى رجله يصير مع مستوى قلبه

ليش الدايخ لما بنام بحس حاله مرتاح اكثر؟
لانه الدم يوصل لدماغه اسهل

رمز الصوديوم Na لأنه اسمه بالـلاتيني هيك Natrium

Hypo/natre/mia: blood

يعني مستوى الصوديوم في الدم نازل... يعني Osmolality قليلة

هي نفسها mmol لأنه الصوديوم ايون مافي يكسر الكتلة

* قيمة Na الطبيعية 135-145 ← رقم مقدس

الحد الأدنى لـ Na هو 135

A state where plasma Na^+ concentration is less than 135 mOsm (or meq)/L. It results from NaCl ***loss*** or ***addition*** of excess water to the extracellular fluid.

سببه:
1) اما انه نازل (فقدنا Na^+)
2) او عنا ضيف للماء بالجسم بال ECF

1. Dehydration with loss of NaCl can be precipitated by renal loss of NaCl as in primary hypo-adrenocorticalism (Addison's Disease), overuse of diuretics, diarrhea and vomiting with pure water replacement can precipitate this condition too.

الأمراض في بتستخدم مدرات البول

The ECF volume is decreased, The ICF volume is increased with reduced osmolality. Salt and water intake or intravenous saline administration is essential to restore the extracellular compartment.

١) اول نقطة

مدام dehydration إذًا هذا يعني السوائل بالجسم قليلة و

ECF قليل وفي نفس الوقت Na^+ قليل

هاد معنى لما نحكي hyponatremia + dehydration

يعني Na^+ بال ECF قليل، وبنفس الوقت حجم ECF قليل

طيب كيف بتصير؟