PHYSIOLOGY

Lec: 9

Done by: Shahed Zaytoon

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

remove water

Dehydration (volume contraction)

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

وبالعكس اذا كان عنده بالجسم سوائل (overhydration) بنسميه

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 ومنجيب اصبعنا منمسحه على لسانه

* الانسان الطبيعي لسانه يكون رطب بينما الفاقد للماء يكون 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 فاقد 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 بكون 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 الأرض وشوية ارفعوا رجليه
عشان مستوى رجله يصير مع مستوى قلبه

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

رمز الصوديوم Na لأنه اسمه بالكلاتين هيك Natrium

Hypo/natre/mia: blood

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

هي نفسها mmol لأنه الصوديوم ايون مارح يكسر الكتل

* قيمة Na الطبيعية 135-145 ← رقم مقدس

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.

الحد الأدنى لـ Na هو 135

سببه:
1) اما انه نزل (فقدنا Na^+)
2) او عاقب الماء 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

لما قل الملح بال ECF محتواها قلت ال Osmolarity يعني الماء بيطل حول الخلية فال ICF بيزيد

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.

لأنه خفضنا ملح

الملح

فالأمهات اللي بجيبوا اطفال اللي عندهم اسهال صيفي بعطوه محلول بيزيدوه للطفل (ملح وسكر وملح) / او إذا الموضوع شديد وبحتاج تعطيه مضغي وقتها مغذي (IV Normal Saline)

١) اول نقطة

← مدام dehydration إذًا هنا 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 عرفنا انو Na^+ قليل ؟

لما طلبنا تحليل وطلع الصوديوم اقل من 135

← شو اللي ممكن يكون السبب بإنه Na^+ يكون قليل ؟

can be precipitated by renal loss of NaCl as

in primary/hypo/adreno/corticalism

رئيسي نقصان adrenal cortex

← adrenal gland (الغدة اللي قاعدة فوق الكلية)

← هاي الغدة الها قشرة اسمه cortex
واللب اللي بالوسط اسمه medulla

← بعض الهرمون اللي بيه بطلع من ال cortex تبع ال adrenal gland

← صار فيه hypo (صار قليل)

← الهرمون المقصود هو + الدوستيرون

في عنا هرمون بالجسم اسمه الدوستيرون وظيفته الرئيسية إنو يحبس ال Na^+ بالجسم، يعني مجرد ما نفرز بتستلمه الكلية بحنيها للكلية: ياكلية الله يعطيكي العافية لما تنسوي البول حابي مي بس، لا تخابي Na^+ يطلع ويفقد مع البول

← إذًا افراز (الدوستيرون) يؤدي إلى حبس الصوديوم في الجسم.

* لما نحكي hypo معناها صار في نقص بتخابي افراز الدوستيرون قليل

← وعادة المصطلحات الطويلة بستبدلوها باسم العالم اللي اكتشف المرض، فالعالم اسمه (Addison) فسموا المرض (addison disease)

* Addison disease ← هو مرض ليس من الأمراض المناعية، هذا المرض يحدث فيه افراز قليل للدوستيرون ← ولما يكون قليل معناه الكلية ماح تحبس الصوديوم لا، رح تسمطه بالهياع فهياع ال Na^+ رح يؤدي إلى انخفاض نسبته و ينزل إلى مادون 135.

من الاسباب الاخرى هو overuse of diuretics,
(مضر البول)

يعني احنا احيانًا نعطي دوا للكلية تعكيها سوي بول كثير

منعطي هدول الادوية للي عندهم مرض بتخوف انه عندهم سوائل بالجسم كتيرة فمنعطيهم عادة" مضر، بحيث يرجعه للوضع الطبيعي

لكن لما يكون (overuse) استخدام خاطئ واستخدام مرتفع عالية فالمضرات بتشيل Na^+ بالعادة ← فبتشيل كتير

سبب آخر ←

Diarea

الاسهال يفقّد كمية كبيرة من Na^+

إذا الاسهال شديد منحكي عنه بالطب watery diarea (اسهال كالماء)

فالاسهال درجات ← فلما يصير اسهال صنفحص المريض اللي بجيبولنا ياه خاصة" إذا كان طفل منشوف لو صار عنده dehydration او لا .

سبب آخر ←

Vomiting

أي سائل بطلع من الجسم لمستحيل يكون بس ماء، لازم يكون معاه املاح لأن سائل الجسم ← (isotonic) ...
شو اللي جايه (isotonic) ؟ عادة" Na^+

فأي فقدان للسوائل من الجسم فبكون فقدا Na^+

بالمناسبة القيوات بتصير مع بعض

يعني تهيج بالجهاز الهضمي بصير عنده اسهال وتقيؤ مع بعض

يعني كتير من الناس خاصة" إذا تسمم غذائي بتقيأ وبكون عنده اسهال مع بعض)

* سوائل الجسم منفقد معها Na^+ والسائل اللي منفقده هي isotonic لأنه بطلع من الجسم

فالمشكلة انه كتير من البشر بعوضوا بشرب الماء فقط ← بروح بشرب مي (هو فقد ماء وملح وعوضهم ماء بس)

with pure water replacement can precipitate this condition too

يعني شرب مي فقط بعد الاسهال والتقيؤ

فالمشكلة هي فقد ملح وما قام عوضه لحتى الماء فقط فتركيز الملح بصير منخفض بشكل

فلما يكون عنا هاي الحالة ، واضح انها خسارتنا عبارة عن ملح ، فخسرنا سائل فيه ملح من ECF

فلما بيجينا المريض بهاي الحالة لازم نعطيه ملح

Hyponatremia (cont.):

*هون رح نحكي بالعكس ماء كثير وصوديوم قليل

يعني ECF زاد وكبروا Na^+ قليل
يعني ماء كتير فالملح تخفّف

2. Hyposmotic overhydration may result from ingestion of a large volume of water and renal retention of water due to the syndrome of inappropriate antidiuretic hormone (ADH) secretion (SIADH).

هاي هي المشكلة الرئيسة

يعني ال kidney ما عم تطلع ماء بشكل كافٍ

هون العلّة بالهرمون اللي بحكي للكلية اعمبس هي

وهاد اكثر حالة بتنتج بسبب صدمة

يعني افرازه غير مناسب (غير مديح)

The ECF and ICF volumes increase and osmolality of both major fluid compartments decreases.

*اكل هون: اي هرمون لازم يشتغل بواسطة receptor، ففي receptor blockers (معاكس لل receptor of ADH) فبالتالي الكلية هالح تستقبل كثير اوامر

* في هرمونين بشتغلوا على الكلية بشكل رئيسي :-
واحد بحكي للكلية اعمبس ملح ← الدوستيرون
وواحد بحكي للكلية اعمبس ماء، antidiuretic hormone (ADH) ←

SIADH ← هذه من الأمراض الغريبة
هذا الهرمون (ADH) بيفرز من الـ Pituitary gland (النخامية) ← اللي قاعدة بالدماغ
لـ اصابات، بسبب ضربة على الرأس (حادث/سقطة) او بحكي سكتات ما في تنزيف بالدماغ وهاي شي بيرجع لوضعه الطبيعي، ولكن بعد فترة منشوف صار عنده نقص Na^+

بحيث انه بيات هذا الهرمون بيفرز اكثر من اللازم والكلية هي جزء تنفيذي هالح بيجي هذا الهرمون وبحكي للكلية اعمبس ماء، فحجم الماء بالجسم بزيد والـ osmolality تقل وحجم السوائل الح بزيد، لانه كانك شربت ماء كثير، ECF $\frac{1}{3}$ و ICF $\frac{2}{3}$ الح بيفوت

* احنا حكينا سوا لما الموضوع يتقل هلأ جايبين نحكي عن الاكلات اللي الهيبوم فيها بزيد.

Hypernatremia:

هنا معناها صار عنا Na^+ بالجسم... ليش زاد؟
1- زودنا نسبة الـ Na^+ بالجسم.
2- او خسرنا مي كتير.

إذا كانت نسبة الملح بالجسم قليلة

A state where plasma Na^+ concentration is more than 145 mOsm (or meq)/L. It can be either due to ***loss of water*** from extracellular fluid or to an ***excess of Na^+*** in the extracellular fluid.

1. Hyperosmotic dehydration occurs in decreased water intake, diabetes insipidus, diabetes mellitus, alcoholism, fever, excessive sweating during heavy exercise (sweat is hypotonic; 75 mEq/L).

نقص حجم الـ ECF والملح قليل زاد

يشرب مي قليل

هاي اكثر الاكلات شيوعًا

الكاذب

الي بشربوا كحول بكمية كبيرة

الانسان بيتعرق عنده هيبوتنشن بيتعرق بكثرة

هون احنا منكون خسرنا مي اكثر من خسارتنا للملح (عكس ابيسون)
فتركيز الملح بجسمنا

ECF and ICF volumes both are decreased, and the osmolality of both major fluid compartments is increased. Juice or water intake is essential. The administration of glucose (dextrose) solutions is physiologically equivalent to the administration of distilled water.

هون الحل صعب عشان

كأنها شارب مي

diabetes insipidus

واحد من الأسباب

اكثر الاعراض اللي بتخبش الجسم هي هي لـ diabetes

علمًا انه الناس بفهموها غلط وبفكروا انه الـ diabetes هو مرض السكري

الـ diabetes بالانجليزي معناها سكري معناها البول ← الاطباء زمان كانوا يسموا المرض اللي بتبولوا كتير بال (diabetes)

بعين الطب لما تقدم اكتشفوا سببين رئيسيين لـ diabetes كل واحد سببه خلل بهرمون شكل

يعني في هرمونين فقالين الخلل فيهم بيؤدي إلى الـ diabetes:

1 - Diabetes insipidus

هنا نتيجة خلل بال (ADH) ، بالعكس ليس افراز كتير لكن افراز قليل

يعني هنا نقص بإفراز الـ (ADH) هرمون قليل يعني الكلية ماخذ كتير فيهير البول كالماء حتى ما فيه اصفرار ، يتبول الانسان بكمية هائلة ، فالحل هو انه ياخذ هرمون

لانه الخسران هون للماء بطلانه الكلية عم تطلع مي ولانه عدم اكبس هون للماء هو للملح فالهوبيوم ما فيه مشكلة عم يستجيب للأ لدوستيرون

2-Diabetes mellitus

هو اللي الناس بعرفوه هنا هو مرض السكري وسببه نقص الانسولين ، لانه وظيفة الانسولين هو انه يدخل الغلوكوز جوا الخلايا

ضبط انه ماقي انسولين فالسكر عالي بالدم والخلية جوعانة وامسح السكر فارجها ← هو قادر انه يعبر Cell membrane

ولما هاد عالي راح ينزل بال Kidney بكمية هائلة ، هون رح يكبر انه رح يصير في Co-Transport يعني Na+ يرجع الغلوكوز ولكن هون هيك ، بالواقع رح نوصل لحالة Carriers يعني كل جهدها بإنها ترجع وقع ذلك جزيئات الغلوكوز النازلة اكتر

يعني Transport maximum وصل لـ يسبب زيادة الغلوكوز الغلوكوز رح يهيس يبث يفيض مع البول

فهيك السكري المعروف انه عنده سكر بالبول

معناها الـ osmolality للبول رح تزيد ، واحنا دايمًا منحكي انه لما تزيد الـ osmolality (لـ « المي بنصف الملح (لـ osmolality العالية)

فرح يبث المي يطلع من الـ Kidney مع الغلوكوز عشان يخفف الـ Urine isotonic ← فهيس تبول كتير

* كيف اكتشفوا الطفل هاد الكبير ؟ مواحنا حكينا انه الـ diabetes هو كمية زايدة تبول ؟ اه

* البول اللي بيجي عليه نمل هو بول السكري

فهيك اكتشفوا الأطباء القدماء انه هناك نوعان من الـ diabetes

* بالعادة (Diabetes mellitus) هو اكثر مرض هرموني على وجه الأرض ، فهو اكثر مرض مصاب نتيجة خلل هرمونات هو هاد المرض (بعرفو هنتش وبشة) بتاخذه وبلا هو هرمون الغدة الدرقية (Thyroid gland)

* اما حكينا انو كل سوائل الجسم عبارة عن isotonic

ولكن استثنوا التعرق

التعرق هو hypotonic وال osmolarity هو 75 mEq/L

فالعرق فيه ملح، بس كمية الملح قليلة فالإنسان اللي بتعرق بكثرة بفقد هي اكتر من ما بفقد ملح

لكن، إذا واحد تعرق بكثرة مو معناها بشرب مي بس لأنه هو فقد شوية ملح كمان، فالعصائر احسن من المي العادي بهالحالة لأنه العصائر فيها نسبة ملح او شنينة.

* فهنا فقدنا مي وملح فقدنا مي رح تزيد الـ osmolarity وشنياتهم الـ ECF و ICF

مثل كأنه زوّيت مي $\frac{1}{3}$ ECF و $\frac{2}{3}$ ICF

فإذا سحبت مي بتكون فقدت تلتين بتلت اشيائهم رح يقلوا

* الآن السبيل هو اعطاء عصائر

Juice or water intake is essential.

* قاعدة أخرى :-
إذا جابولك المريض وخصوصًا اذا مغمى عليه وبدك تطلعه canula وتعطيه مغذي مارح تعطيه Normal saline لأنه هو فاقد بشكل رئيسي للماء وال osmolarity زايدة برضه فوقتها رح اعطيه dextrose هو عبارة عن glucose

* اما حكينا انو لما تعطي مي و سكر كأنك بلاقيز اعطيته مي فقط لأنه الجسم رح يستهلك الجلوكوز و يفل المي بس

Hypernatremia (cont.):

الآن بنعكس و نزيد الـ Volume بالجسم وفي نفس الوقت
زاد Na^+

2. An increase in extracellular Na^+ ion concentration with no water loss is associated with hyperosmotic over hydration as with hyperaldosteronism, oral intake of large amounts of salt, or IV infusion of a hypertonic saline solution.

قبل شوي حكينا hypo على اديسون لانه كان الألدوستيرون قليل، هلأ هاد مرض معاكس اللي هو الدوستيرون عالي

زيادة في افرازه من الألدوستيرون

يعني واحد اعطاه اما اكل او fluid (IV) ← كمية اكبر من اللازم فيكون فيها ملح كثير

There is a decrease in the volume of the ICF and an increase in the volume of the ECF.

ICF ← ح يقل لانه الـ osmolarity صفائح الخلية زادت فالمي ح يطلع من داخل الخلية لبرا والبرا يزيد
طبعًا الكل انه لازم نعطيه مدرات للبول

hyperaldosteronism

- في الغالب ٢ سرطانات الغدد الهرمونية تؤدي إلى زيادة افراز الالدوستيرون
- يعني الخلايا السرطانية في ال adrenal cortex تؤدي إلى زيادة افراز الألدوستيرون
- فهنا علاجه الوحيد إذا كان سرطان لازم يتم استئصال السبب او المركز الي يؤدي إلى زيادة افراز الهرمون

زيادة السوائل في الـ ECF
عادة تؤدي إلى:

Edema:

* علمياً: الـ edema هي زيادة السوائل ممكن تكون ECF و ممكن تكون ICF ولكن 95% هي ECF

A state in which there is excess fluid in the body tissues. Although it occurs mainly in the extracellular fluid compartment, yet it can involve intracellular fluids as well.

* الـ edema ما تحدث فقط بالرجل
* بأي مكان ممكن يصير edema
  - ممكن تصير بالرئتين (هاي قاتلة)
  - ممكن تصير بالكبد برضه

* لكن هاي حالات خاصة
* اكثر الحالات الشائعة غالبيتها هي ECF

* عادة إذا السبب مركزي (مثلاً سبب بالقلب/الكلية)، الرجل بتنورم في نفس الوقت

لكن إذا مثلاً فشل بالأوردة العميقة في وحدة من الساقين وقتها ساق وحدة هي اللي تنتفخ

لما تشيل اصبعك بضل مثل الحفرة

مجرد ما شفنا هاد الوضع منعرف انه صار لهاي الـ organ ـه edema

لسموها هيك لانه بتروح عليها بصير في حفرة

Pitting edema of the left foot

لماذا تتهيل؟

في العادة اغلب الاسباب تتكون خلل في ال Na^+-K^+ pump

حكينا انها بتهيس ولكن بنسبة قليلة

- *Intracellular edema* – results from either depression of the cellular Na^+-K^+ pump or because of inflammation that increases the permeability of cell membranes.

بتهيس بسبب

- *Extracellular edema* – the two general causes of extracellular edema are;
  1. Abnormal leakage of fluid from the plasma to the interstitial spaces across the capillaries. This is the most common cause.
  2. Failure of the lymphatics to return fluid from the interstitium back into the blood.

Intracellular Edema

* حكينا قبل عن دواء الديجوكسين وحكينا انه نادرًا ما يستخدموه الأطباء الآن ؟

← * دواء الديجوكسين يعيق الـ Na^+-K^+ pump

← ليه حكينا انه صار نادر؟

← لأنه انتَ لما تمنع Na^+-K^+ pump معناها انتَ رح تزوّد الـ IC(Na^+) والمي رح يلحق الصوديوم وين ما يروح فإذا تعطلت الـ Na^+-K^+ pump وقتها الخلية تنتفخ ويصير فيها IC edema

او مثلاً بسبب الالتهابات والفيروسات ولما تمرض وكذا تُصاب الخلايا فتؤدي إلى خلل في الـ cell membrane ويصير IC Edema

هاي الحالات القليلة والنادرة اما الحالات الشائعة هي EC Edema

Extracellular Edema

* السبب الأول :-
احنا حكينا انه الـ capillaries مثل البريت المخرم يطلع ويصير يرجع ، إذا طلع اكثر من اللي برجعه وقتها الزايد رح يتجمع بال Interstitial

← وقتها رح يصير EC Edema

← طبعًا ليه صار اللي يطلع اكثر من اللي يرجع ؟
السبب في (الغالب) انه البروتين اللي بسويلنا oncotic pressure
(البروتين اولريي هو يشفط) فإذا البروتين يقل فالاسترجاع سيكون قليل

← موهاد السبب الوحيد في اسباب أخرى رح ناخذها فيما بعد

* السبب الثاني :-
احنا حكينا اللي بطلع (95٪ منه برجع) بضل 10٪ يتجمع lymph

← طيب وإذا الـ lymphatic مسكّر ؟

← هي الـ lymphatics اصلاً بتتسكر ؟ نعم ، واحيانًا احنا الاطباء اللي منسكرها .

← يعني مثلاً (مثال شائع) سيدة صار عندها سرطان بالثدي ، اول منطقة منخاف عليها هي الـ lymph ، (الغدد اللمفاوية قاعدة بالإبط) لانه الثدي الـ lining تاعون الـ lymphatic اللي يروح على الإبط ، فإذا من جهة الصار يروح لإبط اليمين والعكس ، فمنشوف الجراحين اول ما بشوفوا (CA) (Cancer ورم سرطاني) ، فوقتها الاطباء بمجرد! يروحوا على الغدد اللمفاوية اللي بالإبط إذا وصلتها الخلايا السرطانية وقد ما وصلت كانوا صمدوا هناك ، لانه رايحة تحاول يلحقوا السرطان وهو في مراحله الأولى ، فإذا كان بال Stage(1) يكون مستحقط بالغدد لكن لا يكون وصل لـ lymph Stage(2)

* فاحتياطاً الجراح بقوم بشيل الغدد اللمفاوية يقطعها ويشيلها من الأبط

↳ لأنه الغدد اللمفاوية قاعدة على طريق الlymphatics

هي شو الغدد اللمفاوية؟

عبارة عن (Stations) (محطات)

↳ انبوب الlymphatic بكون ماشي بتقوم بتيجي عنده لمفاوية، فيها كريات بيض اذا تكون دخلت بكتيريا ← او شي زي لما واحد ينجرح ممكن تدخل بكتيريا، طيب تدخل الlymphatics رح تروح البكتيريا على الInterstitial بتمشي مع الinterstitial وبتدخل على القنوات اللمفاوية، فبلاك سبحانه وتعالى حاطلنا على الطريق محطات تنقية وتصفية الي هي الlymph nodes ← فيها كريات بيض (Lymphocytes)

↳ شغلتها تلتهم لأنه بخاف يكون باقي بكتيريا حتى تمنع البكتيريا تمشي وتدخل الlymphatics

↳ لأنه مصير الlymph انه بلف بلف ويعود إلى الدورة الدموية مرة ثانية

طيب لما اجا الجراح وشال كل الغدد اللمفاوية وقطعها وقتها كل الlymphatics الي بيجي من الايد مارح يكدر طريق يرجع

↳ فالنتيجة بعد العملية شي طبيعي جداً إذا شال الlymphatics الي بالأبط اليسار، الإيد اليسار بصير فيها Edema

في افريقيا في مرض بسموه (elephantiasis)

↳ هاد ديدان بتدخل بتتعلق بالقنوات تاعون الlymphatics، فبجرد ما قعدت هناك بتسكرها فوقتها شو بصير بالرجل؟ المي ما عم ترجع (ماء مايع) فالرجل وقتها بتورم فمن كتر ما بتورم الرجلين بتصير تشبه رجل الElephant

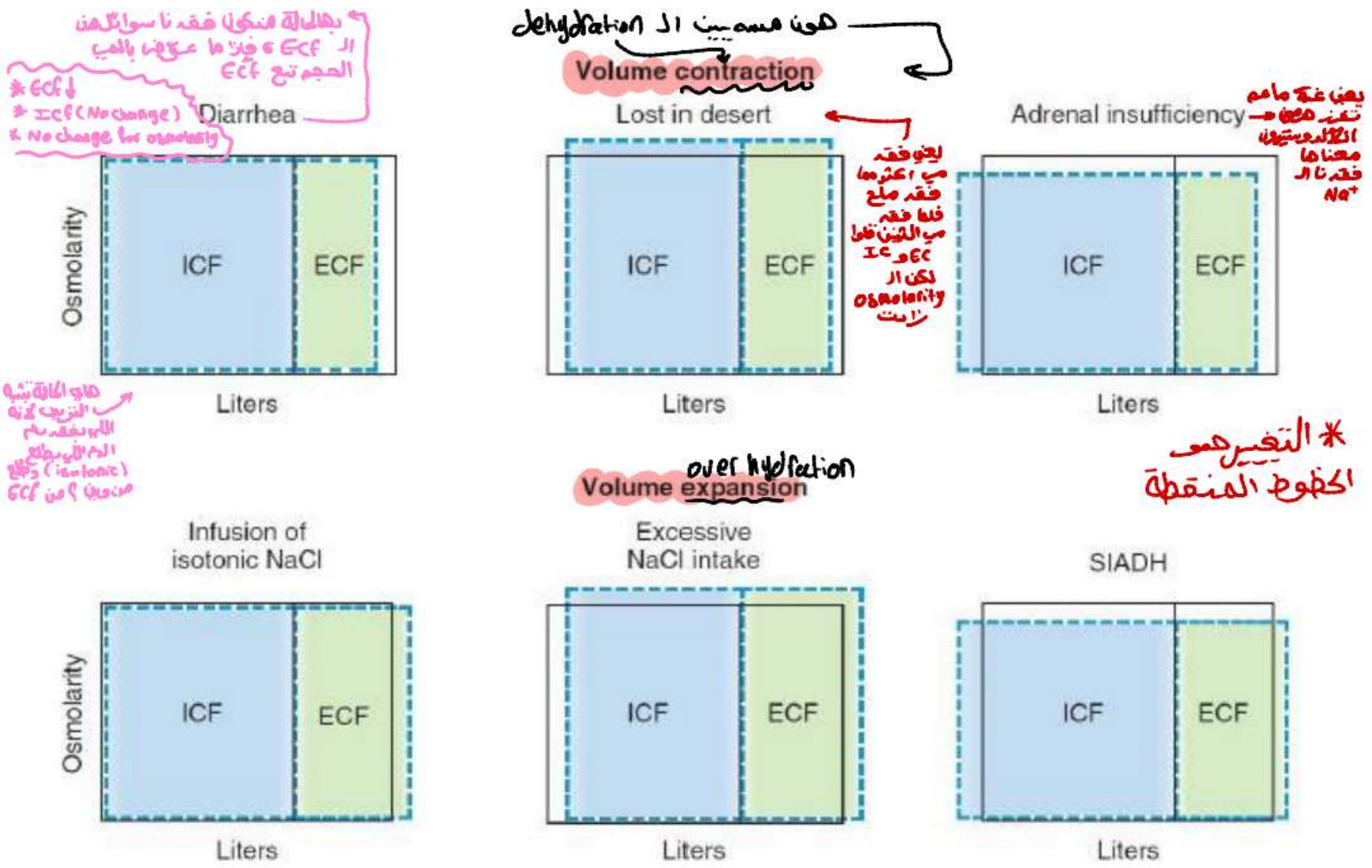


FIGURE Shifts of water between body fluid compartments. Volume and osmolarity of normal extracellular fluid (ECF) and intracellular fluid (ICF) are indicated by the *solid lines*. Changes in volume and osmolarity in response to various situations are indicated by the *dashed lines*. SIADH = syndrome of inappropriate antidiuretic hormone.

* نقص السكريه
اللي قبل

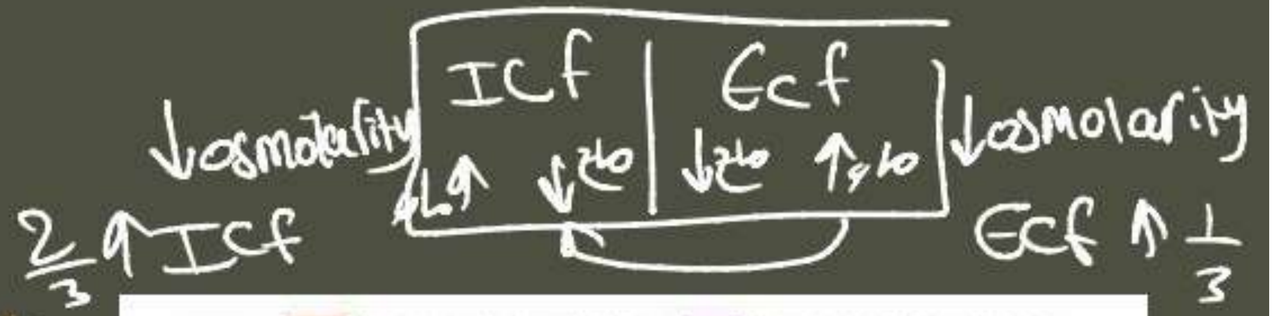
Table . Changes in Volume and Osmolarity of Body Fluids

Type	Key Examples	ECF Volume	ICF Volume	ECF Osmolarity	Hct and Serum [Na^+]
Isosmotic volume expansion	Isotonic NaCl infusion	↑	No change	No change	↓ Hct – [Na^+]
Isosmotic volume contraction	Diarrhea	↓	No change	No change	↑ Hct – [Na^+]
Hyperosmotic volume expansion	High NaCl intake	↑	↓	↑	↓ Hct ↑ [Na^+]
Hyperosmotic volume contraction	Sweating Fever Diabetes insipidus	↓	↓	↑	– Hct ↑ [Na^+]
Hyposmotic volume expansion	SIADH	↑	↑	↓	– Hct ↓ [Na^+]
Hyposmotic volume contraction	Adrenal insufficiency	↓	↑	↓	↑ Hct ↓ [Na^+]

– = no change; ECF = extracellular fluid; Hct = hematocrit; ICF = intracellular fluid; SIADH = syndrome of inappropriate secretion of antidiuretic hormone.

Test Question:

1% dextrose is hypotonic



Q. Which diagram represents the changes (after osmotic equilibrium) in extracellular and intracellular fluid volume and osmolarity after the infusion of 1% dextrose?

A. Diagram A.
B. Diagram B.
C. Diagram C.
D. Diagram D.
E. No diagram is matching