جامعة حماه

كلية التمريض

السنة الثانية

مقرر تمريض البالغين 1

اضطرابات السوائل و الشوارد

Fluids and electrolytes disturbances

د.عماد غسان اسحق

2024-2023

توزع و تركيب سوائل الجسم distribution and composition of body fluids:

يتكون جسم الانسان البالغ معظمه من السوائل حيث تشكل حوالي 60% من وزن الجسم. تتأثر هذه النسبة بعوامل عديدة منها العمر, الجنس, و نسبة الدهون في الجسم, حيث تصل هذه النسبة الى 80% عند حديثي الولادة, و يمتلك الرجال نسبة سوائل اكبر من النساء, و نسبة سوائل الجسم عند الاشخاص السمينين اقل لان الخلايا الشحمية تحوي ماء اقل.

تتوزع سوائل الجسم في حيزين اساسيين:

1. الحيز داخل الخلوي intracellular space: و يسمى بالسائل داخل الخلايا intracellular fluid "ICF", و يشكل حوالي ثلثي سوائل الجسم و يتوضع بشكل اساسي في كتلة الخلايا العضلية الهيكلية. الشاردة الاساسية في هذا السائل هي البوتاسيوم K.
2. الحيز خارج الخلوي extracellular space: و يسمى بالسائل خارج الخلايا extracellular fluid "ECF", و الذي ينقسم بدوره الى ثلاث انواع من السوائل: السائل داخل الوعائي intravascular fluid و هو السائل داخل الاوعية الدموية (الدم) و يتراوح حجمه بين 5-6 لتر, السائل بين الخلايا interstitial fluid و هو السائل الذي يحيط بالخلايا و يتروح حجمه بين ال 11-12 لتر في الانسان البالغ, و سوائل داخل تجاويف الجسم transcellular مثل السائل الدماغي الشوكي, سائل الجنب, و الافرازات الهضمية. الشاردة الاساسية في هذه السائل هي الصوديوم Na.

تحوي سوائل الجسم شوارد عديدة و بتراكيز مختلفة, يحمل منها شحنات ايجابية كالصوديوم, البوتاسيوم, الكالسيوم, المغنزيوم, و ايونات الهيدروجين, ويحمل منها شحنات سالبة كالكلورايد, البيكربونات, والفوسفات. ترتبط هذه الشوارد على شكل مركبات مختلفة, لذا يتم التعبير عن تراكيزها في الجسم باستخدام وحدة مل مكافئ في اللتر(مل مكافئ/ل), و هي وحدة تعبر عن النشاط الكيميائي.

يفوق تركيز شاردة الصوديوم في السائل خارج الخلايا تراكيز الشوارد الاخرى و يتراوح بين 135-145 مل مكافئ/ل, بينما لا يزيد تركيزه في السائل داخل الخلايا عن 10 مل مكافئ/ل. وبينما يصل تركيز البوتاسيوم في السائل داخل الخلايا الى 150 مل مكافئ/ ل, لا يزيد تركيزه في السائل خارج الخلايا عن 5 مل مكافئ /ل.

يصرف الجسم كمية كبيرة من الطاقة للحفاظ على التراكيز العالية للصوديوم في السائل خارج الخلوي و التراكيز العالية للبوتاسيوم في السائل داخل الخلوي, و هذا يتم عن طريق ما يسمى بمضخة الصوديوم و البوتاسيوم الموجودة في غشاء الخلايا, و التي تتطلب وجود ال ATP لتكون فعالة.

توازن سوائل و شوارد الجسم body fluids and electrolytes balance:

يصرف الجسم كمية طاقة كبيرة في الحفاظ على التركيز الكبير للصوديوم خارج الخلايا و التركيز العالي للبوتاسيوم داخلها, و يتم ذلك عن طريق العديد من العمليات و القوى الفيزيائية التي تسمح بتبادل السوائل و الشوارد بين الحيزين الخلوي و خارج الخلوي. يتم الحفاظ على توازن السوائل و الشوارد في الجسم عن طريق توازن هذه العمليات و القوى, و التي يسبب اي خلل فيها خلل في عملية توازن السوائل و الشوارد:

- الضغط الهيدروستاتيكي hydrostatic pressure: و هو ضغط السوائل داخل الاوعية الدموية و الذي يدفع بالسوائل و الشوارد الى خارج الاوعية.
- التناضح osmosis: و هو عملية انتقال السوائل من وسط منخفض التركيز الى وسط عالي التركيز.
- الانتشار diffusion: و هو عملية انتقال الشوارد من وسط عالي التركيز الى وسط منخفض التركيز.
- الضغط التناضحي osmotic pressure: وهو الضغط الذي يسببه وجود جزيئات كبرى كالبروتينات و الذي يعاكس عملية التناضح و يوقف انتقال السوائل.
- النقل الفعال active transport: و هي عملية انتقال الشوارد بسبل فعالة بعكس قوى تراكيزها في السوائل. اهم مثال على عملية النقل الفعال هي مضخة الصوديوم-البوتاسيوم, و التي تحافظ على تراكيز الصوديوم و البوتاسيوم في السائلين الخلوي و خارج الخلوي ثابتة عن طريق طرد الصوديوم خارج الخلية و ادخال البوتاسيوم داخلها عن طريق ارتباطهما ببروتين حامل carrier protein متواجد في غشاء الخلية.

اضطرابات حجم السوائل fluids volume disturbances:

I- نقص حجم السوائل fluid volume deficit

و تسمى ايضا بنقص الحجم hypovolemia, و تحدث عندما تزيد خسارة السائل خارج الخلوي عن حجم الوارد من السوائل. تحدث خسارة السوائل و الشوارد بنفس النسبة بحيث تبقى تراكيز الشوارد داخل سوائل الجسم طبيعية.

الاسباب causes:

يحدث نقص الحجم عند خسارة السوائل من الجسم بشكل غير طبيعي, و يتطور بشكل اسرع عندما يترافق مع قلة في الوارد, و من اهم اسبابه:

1. قد يحدث بسبب قلة الوارد من السوائل اذا كان لمدة طويلة.
2. الاقياء و الاسهال.
3. التعرق الشديد مع عدم القدرة تناول السوائل.
4. النزيف.

5. الحروق.
6. حالات الوذمات الشديدة.
7. الحبن.

التظاهر السريري clinical manifestations:

قد يتطور نقص الحجم بشكل سريع و يمكن ان يكون خفيفا, متوسطا, او شديدا اعتمادا على درجة فقدان السوائل. من اهم التظاهرات السريرية في حالات نقص الحجم:

1. عطش و جفاف اللسان.
2. تعب و كسل
3. دوار و دوخة.
4. نقص الوزن: يلاحظ بشكل اكثر عند الاطفال اكثر من البالغين.
5. بول مركز.
6. نقص في الصادر البولي قد يصل الى شح في البول في حالات الصدمة.
7. انخفاض التوتر الشرياني الانتصابي (هبوط ضغط انتصابي).
8. نبض متسرع و خفيف.
9. انخفاض بالضغط الوريدي المركزي.
10. بشرة باردة و متعرقة.
11. غثيان و قمه.
12. ضعف بالعضلات.

المعالجة treatment:

عندما يكون نقص الحجم ليس شديدا, يفضل استخدام الطريق الفموي لتعويض السوائل, اما في حالات نقص الحجم الشديد, يتطلب ذلك استخدام الطريق الوريدي.

يتم استخدام محاليل معادلة التوتر في معالجة نقص الحجم كمحلول كلور الصوديوم 0.9% او محلول رنجر لاكتات, لانها تساعد على زيادة حجم البلازما.

بالاضافة الى اعطاء السوائل, يجب القيام بتقييم دقيق و مستمر للوارد و الصادر, الوزن, العلامات الحيوية, الضغط الوريدي المركزي, مستوى الوعي, اصوات التنفس, و لون الجلد لتحديد متى على المعالجة بالسوائل ان تخفف او تقلل (لتفادي فرط الحجم) او تسرع (لتفادي الدخول بصدمة نقص الحجم). يعتمد معدل تسريب السوائل على شدة فقدان السوائل و استجابة المريض لتعويضها.

في حالات نقص الحجم مع نقصان في الصادر البولي, يجب على مقدم الرعاية ان يحدد سبب نقص هذا الصادر: هل هو بسبب نقصان المجرى الدموي الكلوي بسبب نقص حجم السوائل, او بسبب حالة اكثر خطورة و هي التنخر الكبيبي و الانبوبي الحاد بسبب نقص التروية التالية لنقص حجم السوائل و الذي يدخل المريض بقصور كلوي حاد. ان الاختبار المستخدم في هذه الحالة لتحديد السبب يدعى اختبار تحدي السوائل fluids challenge test. يجرى هذه

الاختبار عن طريق تسريب 100-200مل محلول ملحي خلال فترة 15 دقيقة, مع مراقبة استجابة المريض الهيموديناميكية (علامات حيوية, أصوات تنفس, و الصادر البولي). الهدف من هذه الاختبار تامين سريع لكمية سوائل كافية لاحداث تروية نسيجية كلوية جيدة دون تحميل الجهاز القلبي الوعائي اي عبئ. الاستجابة الطبيعية لمريض نقص حجم مع وظيفة كلوية جيدة هو زيادة الصادر البولي و ارتفاع ملحوظ بالتوتر الشرياني و الضغط الوريدي المركزي.

تتطور الصدمة عند خسارة اكثر من 25% من الحجم داخل الوعائي, و ستتم مناقشتها بالتفاصيل في الفصل القادم.

الرعاية التمريضية nursing management:

1. تعتبر مراقبة الوارد و الصادر عند مريض نقص الحجم من اهم الاجراءات التمريضية التي على الممرض/ة القيام بها. تعاوض الكلية نقص الحجم عن طريق تخفيض الصادر البولي لاقل من 30مل/ الساعة. مع البدء بتعويض السوائل, يبدا الصادر البولي بالزيادة و يعتبر 1مل/كغ/الساعة هو صادر بولي طبيعي.
2. مراقبة الوزن: ان خسارة 1مل من السوائل يعادل نقصان 1غ من الوزن, اي خسارة 500مل سوائل تعادل نقص 0.5كغ من الوزن. ان ملاحظة النقص في الوزن في حالات نقص السوائل يلاحظ اكثر عن الاطفال و المسنين اكثر من البالغين.
3. مراقبة العلامات الحيوية بشكل مستمر: من المهم جدا مراقبة نبض و ضغط المريض خلال فترة تعويض السوائل لتقييم مدى تحسن الحالة و تجنب دخول المريض في حالة فرط حجم او صدمة.
4. من المهم مراقبة مرونة الجلد متمثلة بالثنية الجلدية و التي تعود مباشرة بعد افلاتها بالحالة الطبيعية. اما في حالات نقص الحجم, تعود الثنية الجلدية ببطء.
5. تقييم اللسان و درجة جفاف الاغشية المخاطية.
6. تقييم حالة الوعي لدى المريض: ف نقصان الحجم الشديد يترافق مع نقصان في التروية الدماغية مسببا اضطراب في درجة الوعي.
7. التشجيع على زيادة الوارد الفموي اذا كانت تسمح حالة المريض بذلك, مع مراعاة السوائل التي يحبها المريض و تجنب السوائل التي لا يحبها.
   يمكن اعطاء المريض كميات قليلة من محاليل الاماهة الفموية و التي تحوي على سوائل و جلوكوز و شوارد سهلة الامتصاص من السبيل الهضمي.
   التشجيع على شرب كميات قليلة و متكررة افضل من شرب كميات كبيرة مرة واحدة. اذا كان المريض غير قادر على الشرب بسبب انزعاج فموي او بسبب الاقياء, يجب الاهتمام بنظافة الفم و رعايته.
   تقييم الحاجة الى استخدام طرق اخرى لاعطاء السوائل كالانبوب الانفي المعدي او الطريق الوريدي باستخدام محاليل معادلة التوتر.
8. تعتبر الوقاية من نقص الحجم من اهم الامور التي يقوم بها الكادر التمريضي من خلال المراقبة الجيدة للمرضى عاليي الخطورة: كمرضى الاسهال و الاقياء, مرضى الحروق, الاطفال و المسنين, و مرضى العمليات الجراحية.

II- زيادة حجم السوائل fluid volume excess

و تسمى ايضا فرط الحجم hypervolemia, و يحدث عندما يزيد وارد السوائل عن الصادر, او بسبب احتفاظ غير طبيعي لسوائل و صوديوم الجسم مسببة زيادة غير طبيعية بالسائل خارج الخلوي.

ان زيادة حجم السائل خارج الخلوي دائما ما تكون ثانوية لارتفاع محتوى الجسم الكلي من الصوديوم, و الذي بدوره يؤدي الى زيادة في محتوى الجسم من الماء. و بما ان الزيادة الحاصلة تكون متساوية بالنسبة للصوديوم والماء, فان نسب الصوديوم في البلازما تبقى طبيعية.

الاسباب causes:

يحدث فرط الحجم عند وجود فشل او قصور في الاليات و العمليات المسؤولة عن تنظيم توازن السوائل في الجسم, منها:

1. القصور القلبي.
2. القصور الكلوي.
3. التليف الكبدي او القصور الكبدي.
4. اضطرابات الشوارد كفرط الصوديوم.
5. الاستهلاك الزائد لكميات كبيرة من ملح الطعام.
6. الاعطاء الجائر للسوائل التي تحوي كلور الصوديوم عند مرضى الذين يعانون من قصور في اليات تنظيم السوائل و الشوارد.

التظاهر السريري clinical manifestations:

تنتج التظاهرات السريرية لفرط الحجم من الزيادة غير الطبيعية للسائل خارج الخلوي و خاصة السائل داخل الوعائي, و تشمل اعراضه:

1. الوذمة.
2. نبض سريع و ممتلئ.
3. ارتفاع في التوتر الشرياني.
4. زيادة في الصادر البولي عندما تكون الوظيفة الكلوية طبيعية, لكن عندما يكون سبب فرط الحجم هو اضطراب في الوظيفة الكلوية عندها يكون الصادر البولي قليل.
5. ارتفاع بالضغط الوريدي المركزي.
6. انتباج و انتفاخ في اوردة العنق.
7. زيادة في الوزن.
8. ضيق نفس و سماع خراخر و وزيز في الساحتين الرئويتين.
9. نقص اكسجة و قد يتطور الى زرقة.

المعالجة treatment:

تهدف معالجة فرط الحجم الى معالجة السبب. عندما يكون السبب في فرط الحجم هو الاعطاء الزائد للسوائل التي تحوي الصوديوم, فايقاف اعطاء هذه السوائل قد يكون كافيا مع تحديد كمية الوارد من السوائل و الصوديوم فمويا.

تستخدم المدرات البولية عندما يكون تحديد الوارد من السوائل و الصوديوم غير كافيا لتخفيف الوذمة. تعمل المدرات على ايقاف اعادة امتصاص الماء و الصوديوم من قبل الكلية. يعود اختيار نوع المدرات الى عدة عوامل هي: (1) شدة حالة فرط الحجم, (2) درجة اضطراب الوظيفة الكلوية, و (3) فاعلية الدواء المدر. بعض المدرات تسبب اطراح اكبر للصوديوم من الانابيب الكلوية و بالتالي طرح ماء اكثر كالفيوروسيمايد furosemide او اللازيكس Lasix, الذي يستخدم في الحالات الشديدة من فرط الحجم.

يجب دائما مراقبة الشوارد و خاصة الصوديوم و البوتاسيوم عند استخدام الادوية المدرة لتجنب حدوث اضطراب في هذه الشوارد, لان معظم المدرات بالاضافة الى زيادتها في طرح الصوديوم, تزيد من طرح البوتاسيوم ايضا. لذلك يجب تعويض البوتاسيوم عند المرضى المعالجين بالمدرات عن طريق اعطاء الحاجة اليومية فمويا او وريديا لتجنب نقص البوتاسيوم. عند المرضى الذين يعانون من اضطراب بالوظيفة الكلوية, يجب اعطاء البوتاسيوم بحذر شديد. مراقبة مستويات الصوديوم في البلازما ايضا ضروري لتجنب نقص الصوديوم.

عندما تكون الوظيفة الكلوية متضررة بشكل شديد, قد لا تفيد المعالجة الدوائية بالمدرات لتقليل حالة فرط الحجم, لذلك قد يتم اللجوء الى الغسيل الكلوي.

الرعاية التمريضية nursing care:

1. مراقبة الوارد و الصادر من السوائل يجنب الدخول في اختلاطات فرط الحجم الخطيرة كالوذمة الرئوية.
2. وزن المريض بشكل يومي و مراقبة اي زيادة في الوزن: كما ذكرنا سابقا, فان كل 1مل سوائل تعادل 1غ وزن, فزيادة مثلا 500غ في الوزن تعادل زيادة 500مل سوائل.
3. تقييم الوظيفة التنفسية و الاكسجة و اصوات التنفس بشكل مستمر.
4. وضع المريض بوضعية فاولر عند حدوث ضيق تنفس مع البدء بالعلاج بالاوكسجين.
5. مراقبة الوذمة و مدى انتشارها في انحاء الجسم كالقدمين و اليدين.
6. مراقبة العلامات الحيوية كالنبض و الضغط.
7. تحديد الوارد من السوائل و الصوديوم و تشجيع المريض على اتباع حمية قليلة الصوديوم.
8. الرعاية و العناية بالجلد و خاصة في اماكن الوذمة: فالجلد المتوذم معرض اكثر للقرح من الجلد الطبيعي.
9. تقليب المريض كل ساعتين.
10. مراقبة علامات اضطرابات الشوارد عند المرضى المعالجين بالمدرات البولية.
11. بسبب ان معظم الحالات التي تعرض المريض لفرط الحجم غالبا ما تكون مزمنة, يجب على الممرض/ة تثقيف و تعليم المريض حول مراقبة و تقييم استجابته للعلاج عن طريق

مراقبة الصادر و الوارد, مراقبة الوذمة و الوزن, و التاكيد على اهمية اتباع العلاج الموصوف و الالتزام بحمية قليلة الملح.

اضطرابات الشوارد electrolytes imbalances:

تحدث اضطرابات الشوارد بشكل شائع في الممارسة السريرية, و يمكن ان تشكل خطرا على حياة المريض اذا لم تعالج او تدبر بشكل جيد. من المهم جدا على الممرض معرفة اهم هذه الاضطرابات, اسبابها, اعراضها, و كيفية رعاية المريض المصاب بها. و فيما يلي اهم اضطرابات الشوارد شيوعا.

I- **اضطرابات الصوديوم sodium imbalances:**

ان شاردة الصوديوم هي الشاردة الاكثر وفرة و تواجدا في السائل خارج الخلوي ECF, يترواح تركيزها بين 135-145 مل مكافئ/ل, و هي المحدد الاساسي لاسمولية السائل خارج الخلوي.

يلعب الصوديوم دورا اساسيا في التحكم بتوزع السوائل في الجسم وتنظيم حجم ال ECF , لان شاردة الصوديوم لا تجتاز غشاء الخلية بسهولة, و بسبب التراكيز العالية لهذه الشاردة في ECF. فان اي خسارة او زيادة في الصوديوم يترافق بخسارة او زيادة في الماء. كما تلعب شاردة الصوديوم دورا مهما في احداث الحالة الكهروكيميائية الضرورية لعملية تقلص العضلات و نقل السيالة العصبية. تبلغ الحاجة اليومية للصوديوم للشخص البالغ 100 مل مكافئ.

نقص الصوديوم hyponatremia:

يشير نقص الصوديوم الى مستويات صوديوم في البلازما اقل من 135 مل مكافئ/ل. يحدث نقص الصوديوم بسبب خسارة في الصوديوم مترافق مع خسارة اقل في الماء, زيادة في ماء الجسم دون زيادة في الصوديوم (نقص صوديوم تمددي dilutional hyponatremia), او زيادة في الصوديوم مترافقة مع زيادة اكبر بماء الجسم.

الاسباب causes:

1. تحدث خسارة الصوديوم عن طريق الاقياء, الاسهال, التعرق: تعويض نقص السوائل في حالات الاقياء و الاسهال بسوائل منخفضة التوتر (تحوي تراكيز منخفضة من الصوديوم) يؤدي لحدوث نقص الصوديوم.
2. الاستخدام المفرط للمدرات دون مراقبة جيدة للشوارد و تعويض سيء للسوائل.
3. حمية قليلة الصوديوم كثيرة السوائل.
4. اعطاء محاليل وريدية منخفضة التوتر بكمية كبيرة كالدكستورز 5%.
5. متلازمة اضطراب الهرمون المضاد للادرار.

التظاهر السريري clinical manifestations:

مع انخفاض تركيز الصوديوم في البلازما, تبدا السوائل بالانزياح من الحيز خارج الخلوي الى الحيز داخل الخلوي, اي انتقال السوائل من خارج الخلية الى داخل الخلية مسببة زياة في السائل داخل الخلوي و نقص في السائل خارج الخلوي.

تعتمد الاعراض السريرية لنقص الصوديوم على السبب, كمية النقص, و سرعة تطور المرض. ففي الحالات الحادة تكون عادة الاعراض اسوء من الحالات المزمنة و تتضمن:

1. غثيان و اقياء.
2. تعب عام.
3. جفاف الفم و انخفاض بانتاج اللعاب.
4. هبوط في التوتر الشرياني.
5. نبض متسرع.
6. حدوث وذمات.
7. تحدث الاعراض العصبية عندما يتطور نقص الصوديوم بشكل حاد (في اقل من 48 ساعة) وهبوط تركيز الصوديوم الى اقل من 120مل مكافئ/ل, مسببا انزياح السوائل الى داخل الخلايا الدماغية مؤديا الى اعراض الوذمة دماغية و ارتفاع التوتر داخل القحف: كالصداع و اضطراب حالة الوعي و الاختلاجات و الغيبوبة, و قد يتطور الامر الى توقف تنفس و وفاة.

المعالجة treatment:

تهدف معالجة نقص الصوديوم الي التصحيح التدريجي للصوديوم في البلازما و تتم عن طريق تعويض الصوديوم اما فمويا او وريديا. يعتبر الصوديوم جزءا اساسيا من الحمية الغذائية الطبيعية التي يتناولها الانسان, لذلك يسهل تعويضه عند المرضى القادرين على الاكل و الشرب. تصل الحاجة اليومية من الصوديوم عند البالغين الى 100 مل مكافئ.

يستفاد بعض المرضى من تحديد كمية الماء المتناول في اليوم, والتي قد تصل الى 800مل في اليوم فقط, لتجنب تمدد السائل خارج الخلوي و بالتالي انخفاض تركيز الصوديوم.

اما عند المرضى غير القادرين على تناول الطعام او الشراب, يعوض الصوديوم وريديا عن طريق حقن المحاليل معادلة التوتر مثل محلول كلور الصوديوم 0.9% او رنجر لاكتات. من المهم جدا مراقبة الصوديوم خلال اعطاء المحاليل الوريدية كل 4-6 ساعات. يحوي اللتر الواحد من محلول كلور الصوديوم 0.9% 154 مل مكافئ من الصوديوم, و يحوي محلول رنجر لاكتات 130 مل مكافئ من الصوديوم في اللتر.

عند حدوث التظاهرات العصبية, ف يجب البدء باستخدام محاليل مفرطة التوتر كمحلول كلور الصوديوم 3%. ان الهدف من استخدام هذه المحاليل هو لعلاج الاعراض العصبية فقط و ليس لعلاج حالة نقص الصوديوم. عادة ما يبدا العلاج بحقن 100-150 محلول كلور الصوديوم 3% على مدة من 15-20 دقيقة, و يمكن ان تكرر مرة ثانية حتى زوال الاعراض. يمكن استخدام المدرات مع المحاليل مفرطة التوتر لتجنب فرط الحمل. عند زوال الاعراض العصبية, يتم الانتقال في تعويض السوائل الى المحاليل معادلة التوتر.

يعتبر استخدام المحاليل مفرطة التوتر في غاية الخطورة و يجب استخدامها بحذر شديد مع مراقبة شديدة لمستوى الصوديوم في الدم كل 20 دقيقة, اذ يحوي اللتر الواحد من محلول كلور الصوديوم 3% 513 مل مكافئ من الصوديوم.

الرعاية التمريضية nursing care:

1. ان التعرف على المرضى عاليي الخطورة لنقص الصوديوم هو من اهم المسؤوليات التي على الممرض/ة القيام بها. يعتبر المسنين, الاطفال, الاشخاص المصابين باضطرابات نفسية و عقلية, والمرضى الذين تتم تغذيتهم عن طريق الانبوب الانفي المعدي من اكثر الاشخاص عرضة. تبلغ الحاجة اليومية للصوديوم حوالي 300-500 ملغ.
2. مراقبة الصادر و الوارد من السوائل.
3. مراقبة العلامات الحيوية.
4. مراقبة علامات الوذمة الدماغية و ارتفاع التوتر داخل القحف.
5. تشجيع المريض على استهلاك حمية غنية بالصوديوم و تحديد كمية الماء المتناولة الى 800 مل في اليوم.
   اذا كانت المشكلة الاساسية هي احتباس السوائل, ف يعتبر تحديد الوارد من السوائل كافيا دون اعطاء كميات زائدة من الصوديوم, لانها قد تعرض المريض الى فرط حمل,
6. عند استخدام المحاليل مفرطة التوتر, يجب مراقبة المريض بشكل جيد و الانتباه لعلامات فرط لحمل و مراقبة الادرار بشكل جيد و خاصة عند الاشخاص الذين يعانون من الامراض القلبية.

فرط الصوديوم hypernatremia:

يشير فرط الصوديوم الى مستويات صوديوم في البلازما تزيد عن عن 145 مل مكافئ/ل. يحدث فرط الصوديوم بسبب زيادة كبيرة في وارد الصوديوم مع زيادة اقل في وارد الماء, زيادة في وارد الصوديوم مع خسارة في الماء, او خسارة كبيرة في الماء مع خسارة اقل في الصوديوم.

في حياتنا اليومية, نتناول سوائل تحوي تراكيز منخفضة من الصوديوم و نطرح سوائل ذات تركيز صوديوم اقل من تركيزه في البلازما. يبلغ تركيز الصوديوم في البراز 50مل مكافئ/ل, في العرق 36-56مل مكافئ/ل, و في اللعاب 15مل مكافئ/ل. يحوي البول ايضا تراكيز صوديوم وبوتاسيوم اقل من البلازما.

الاسباب causes:

1. نقص تناول السوائل في الاشخاص و المرضى غير القادرين على التعبير عن عطشهم, كحديثي الولادة, المسنين, المرضى فاقدي الوعي, مرضى التنبيب الرغامي, و الاشخاص الذين يعانون من اضطرابات في الادراك و التفكير.
2. الحمية الغنية بالصوديوم و قليلة السوائل.

3. فقد الماء من الجسم كما في حالات الاسهالات المائية, فرط التهوية, و الحروق.
4. البيلة التفهة الناتجة عن نقص في افراز الهرمون المضاد للادرار في المرضى غير القادرين على الاستجابة للعطش.
5. حقن المحاليل مفرطة التوتر او الاستخدام المفرط لبيكربونات الصوديوم.
6. قد يحدث فرط الصوديوم بعد انقاذ الاشخاص من الغرق و ذلك لابتلاعهم كمية كبيرة من ماء البحر و الذي يحوي من الصوديوم ما يفوق ال 500 مل مكافئ/ل.
7. ضربة الشمس و التعرق الشديد.

الاعراض السريرية clinical manifestations:

مع ارتفاع تركيز الصوديوم في البلازما, تبدا السوائل بالانزياح من الحيز داخل الخلوي الى الحيز خارج الخلوي مؤديا الى تجفاف داخل الخلايا مع نقص او زيادة في حجم السائل خارج الخلوي ECF بحسب السبب. اذا كان سبب فرط الصوديوم هوة خسارة الماء, فسيحدث نقص في ال ECF. و اذا كان سبب فرط الصوديوم هو حقن محاليل مفرطة التوتر, فسيحدث زيادة في ال ECF. تشمل اعراض فرط الصوديوم مايلي:

1. العطش: و يعتبر العلامة الاولى في فرط الصوديوم.
2. جفاف اللسان و لزوجة في الاغشية المخاطية.
3. ضعف عام و وهن.
4. ارق و قلق و اضطراب ذهني.
5. تسرع نبض و هبوط ضغط انتصابي في حال خسارة كبيرة في الماء و حدوث نقص في حجم السائل خارج الخلوي.
6. وذمات, زيادة في الوزن, ارتفاع توتر شرياني في حال حقن محاليل مفرطة التوتر و بالتالي حدوث فرط حجم.
7. تحدث الاعراض العصبية عند تطور فرط الصودويوم بشكل حاد (خلال ساعات) و يزد عن ال 160مل مكافئ/ل. تنتج الاعراض العصبية عن انكماش في خلايا الدماغ و تقلص في حجمه مسببا تمزقا في الاوعية الدموية مؤديا الى نزوف دماغية, نزوف تحت العنكبوتية, و اذية دماغية دائمة, و تشمل: اضطراب في درجة الوعي, اضطراب ذهني, ضعف في العضلات, و غيبوبة.

المعالجة treatment:

يعتبر تعويض الماء عن الطريق الفموي هو الافضل و ذلك عن طريق تشجيع المريض على شرب الماء اذا حالة الوعي تسمح بذلك. اذا كانت كمية الماء غير كافية او المريض غير قادر على شرب الماء, يبدا تعويض السوائل عن طريق الانبوب الانفي المعدي عن طريق اعطاء 150-200 مل ماء حر كل ساعتين مع مراقبة تركيز الصوديوم في البلازما كل 4-6 ساعات.

وريديا, يصحح فرط الصوديوم تدريجيا و ببطء عن طريق حقن محاليل منخفضة التوتر مثل محلول كلور الصوديوم 0.2% او 0.45% او محلول دكستورز 5%, و يعتبر استخدام محاليل كلور الصوديوم المنخفضة التوتر اكثر امانا في معالجة فرط الصوديوم لقدرتها على

خفض صوديوم البلازما بشكل تدريجي, و بالتالي تقليل خطر حدوث وذمة دماغية. بشكل عام, كلما انخفض حلولية المحلول, انخفض معدل التسريب.

الرعاية التمريضية nursing care:

1. تعتبر الوقاية من فرط الصوديوم هي المسؤولية التمريضية الاهم و ذلك عن طريق تقييم المرضى عاليي الخطورة والاشخاص و المرضى غير القادرين على التعبير عن عطشهم, كحديثي الولادة, المسنين, المرضى فاقدي الوعي, مرضى التنبيب الرغامي, مرضى الحروق, و الاشخاص الذين يعانون من اضطرابات في الادراك و التفكير.
2. يتم الوقاية من فرط الصوديوم ايضا عن طريق عرض الماء في فترات متساوية.
3. اذا كان المريض واعي, قد يكون اتاحة مصدر جيد للماء كافيا.
4. تقييم الصادر و الوارد للمريض و تقييم الحاجة الى البدء بالتعويض الوريدي للسوائل في حال الكمية المتناولة فمويا غير كافية.
5. تقييم الحالة العصبية و الذهنية و تقييم درجة الوعي للمريض للكشف المبكر عن الاختلاطات العصبية.
6. التاكد من التعويض التدريجي للسوائل الوريدية لتجنب حصول وذمة دماغية.
7. مراقبة دورية لتراكيزالصوديوم في البلازما مما يساعد على تعديل كمية السوائل التي يجب اعطائها و معدل تسريبها.

II- اضطرابات البوتاسيوم potassium imbalances:

يعتبر البوتاسيوم هو الشاردة الاساسية في السائل داخل الخلوي, حيث يتواجد 98% من بوتاسيوم الجسم داخل الخلايا, و ال 2% الباقية توجد في السائل خارج الخلوي, و هذه النسبة القليلة هي التي تلعب دورا في الوظيفة العضلية العصبية. يلعب البوتاسيوم دورا في نشاط العضلة القلبية و العضلات الهيكلية, و يبلغ تركيزه الطبيعي في بلازما الدم 3.5-5.5 مل مكافئ/ل.

تلعب الكلية الدور الاساسي في الحفاظ على توازن البوتاسيوم في الجسم عن طريق تحديد كمية البوتاسيوم المطروحة في البول. تطرح الكلية حوالي 80% من بوتاسيوم الجسم, اما ال 20% الباقية فتطرح عن طريق البراز و التعرق. لذلك يعتبر وجود وظيفة كلوية جيدة امر مهم للحفاظ على توازن البوتاسيوم في الجسم.

نقص البوتاسيوم hypokalemia:

يشير نقص البوتاسيوم الى انخفاض تركيزه في البلازما الى اقل من 3.5مل مكافئ/ل, ويحدث عندما تزيد خسارة البوتاسيوم (الداخلية او الخارجية) عن الوارد منه. عندما ينخفض بوتاسيوم البلازما الى اقل من 2.5مل مكافئ/ل, يعتبر حالة خطيرة و مهددة للحياة.

الاسباب causes:

1. الاضطرابات الهضمية هي الاسباب الاكثر شيوعا لنقص البوتاسيوم: الاقياء و الاسهال الشديدين (حيث تحوي السوائل المعوية كمية كبيرة من البوتاسيوم), استخدام الملينات

الجائر (و التي تقلل من امتصاص البوتاسيوم), و الاورام الزغبية الحميدة (و التي تسبب افراز مخاطا غنيا بالبوتاسيوم).

2. التعرق الشديد.
3. الاستخدام المديد للمدرات.
4. مرحلة الشفاء من القصور الكلوي الحاد.
5. استخدام الانسولين المديد و خاصة عند مرضى السكري type I: يعمل الانسولين على زيادة انتقال البوتاسيوم من خارج الخلايا الى داخل الخلايا.
6. حمية فقيرة بالبوتاسيوم.
7. الاشخاص المصابين باضطرابات تناول الطعام كالقمه العصبي (حيث يخضع الشخص نفسه الى نظام غذائي قاسي قد يصل لحد الحرمان), و النمه العصبي (بسبب تكرار تحريض الاقياء و كثرة استخدام الملينات).

الاعراض السريرية clinical manifestations:

تبدا الاعراض السريرية لنقص البوتاسيوم عندما ينخفض الى اقل من 3مل مكافئ/ ل, الا اذا كان معدل الانخفاض حادا و سريعا, و تشمل:

1. تعب و وهن عام.
2. فقدان الشهية.
3. غثيان و اقياء.
4. ضعف بالعضلات و تشنجات عضلية.
5. انخفاض الحركية المعوية و امساك.
6. احساس بالتنميل.
7. ارتفاع سكر الدم بسبب تثبيط افراز الانسولين.
8. تغيرات في التخطيط الكهربائي للقلب: تسطح في الموجة T و ظهور موجات U و هبوط بالقطعة ST.
9. توقف قلب و تنفس في الحالات الشديدة.

المعالجة treatment:

تهدف معالجة نقص البوتاسيوم الى معالجة السبب كتقليل استخدام الملينات, استخدام المدرات الحافظة للبوتاسيوم, معالجة الاسهال و الاقياء, و السيطرة على معدل سكر الدم في الجسم.

في الحالات الخفيفة من نقص البوتاسيوم, زيادة الوارد الفموي منه قد يكون كافيا. اهم مصادر البوتاسيوم: الموز و البرتقال و الزبيب و الخضروات و اللحوم. اذا لم يكن الوارد الفموي كافيا, يجب البدء باستعمال المتممات الغذائية.

يبدا الاستخدام الوريدي للبوتاسيوم عندما ينخفض تركيزه في البلازما عن 2.5مل مكافئ/ل.

الرعاية التمريضية nursing care:

1. مراقبة مستويات البوتاسيوم عند المرضى عاليي الخطورة للوقاية من نقص انخفاض تركيزه في البلازما: مرضى المدرات البولية, مرضى الاسهال و الاقيائ الشديدين, مرضى داء السكري type I.
2. التشجيع على استهلاك حمية غنية بالبوتاسيوم. تبلغ الحاجة اليومية للبوتاسيوم 1200-2000 ملغ.
3. متممات البوتاسيوم الغذائية قد تسبب افات في الامعاء الدقيقة, لذلك يجب تقييم وجود اي الم, تطبل بطن, عدم ارتياح, او نزوف هضمية عند استخدامها.
4. تقييم الصادر و الوارد من السوائل في الجسم.
5. مراقبة التغيرات التخطيطية للقلب.
6. تعويض البوتاسيوم وريديا يجب ان يتم من خلال التسريب الوريدي البطيء و ليس الحقن الوريدي, و يفضل استخدام مضخات الادوية. لا يعطى البوتاسيوم عضليا.
7. يجب تقييم الصادر البولي بشكل مستمر عند تسريب البوتاسيوم. عند انخفاض الصادر البولي عن 20مل/سا لساعتين متتاليتين, يجب ايقاف تسريب البوتاسيوم و تقييم الحالة الكلوية.
8. عند تحضير محلول البوتاسيوم الوريدي, يجب رج عبوة المحلول بشكل جيد لضمان انتشار الجرعة داخل العبوة و تمددها بشكل جيد.
9. عند تسريب البوتاسيوم من خلال وريدي محيطي, يفضل خفض معدل التسريب لتجنب تخريش الوريد و الاحساس بالحرق. بشكل عام, تراكيز تزيد عن 20 مل مكافئ/ 100ل, يجب ان تسرب عن طريق وريد مركزي باستخدام مضخة تسريب و مراقبة جيدة للتخطيط الكهربائي.
10. تقييم التخطيط الكهربائي للقلب عند تسريب البوتاسيوم.

فرط البوتاسيوم hyperkalemia:

يشير فرط البوتاسيوم الى ارتفاع تراكيزه في البلازما الى اكثر من 5.5مل مكافئ/ل. و بالرغم من انها اقل شيوعا من نقص البوتاسيوم, يعتبر فرط البوتاسيوم حالة اخطر من نقص البوتاسيوم لان توقف القلب اكثر شيوعا في هذه الحالة.

الاسباب causes:

1. ناردا ما يحدث فرط البوتاسيوم عند مرضى ذو وظيفة كلوية جيدة, لذلك يعتبر اضطراب الوظيفة الكلوية من اهم اسباب فرط البوتاسيوم.
2. التنخر الخلوي الواسع و الذي يحرر كميات بوتاسيوم كبيرة من الخلايا المتموتة.
3. الاستخدام المفرط للمدرات الحافظة للبوتاسيوم.
4. لا تسبب الحمية الغنية بالبوتاسيوم فرط في بوتاسيوم الجسم الا في وجود اضطراب بالوظيفة الكلوية.
5. الاستخدام السيء للمتممات الغذائية.

6. الحماض الاستقلابي.
7. يعتبر فرط البوتاسيوم الكاذب حالة شائعة و يجب ان تفرق عن فرط البوتاسيوم الحقيقي. من اهم اسباب فرط البوتاسيوم الكاذب: (1) ربط العاصبة tourniquet بشكل شديد على الطرف و لمدة طويلة عند سحب عينة من الدم من المريض, (2) سحب الدم من طرف او مكان تم تسريب بوتاسيوم به قبلا, و (3) التاخر بتحليل عينة الدم المسحوبة مما يسبب الى تسرب البوتاسيوم من كريات الدم الحمراء. ان الفشل في التعرف على هذه الأسباب قد يؤدي الى معالجة فرط بوتاسيوم كاذب و تعريض المريض لنقص بوتاسيوم شديد. لذلك, يجب التأكد من النتائج المخبرية قبل بدء المعالجة.

الاعراض السريرية clinical manifestations:

1. تعتبر التاثيرات القلبية الناتجة عن فرط البوتاسيوم هي الاهم و الاخطر. قد لا تصبح هذه التاثيرات مهددة للحياة الا عند تجاوز تركيز البوتاسيوم في المصل حد ال 7مل مكافئ/ل, الا انها تبدا بوصول التركيز الى 6مل مكافئ/ل, و تشمل: موجة Tمدببة و ضيقة. مع ازدياد التركيز, يشاهد تسطح في الموجة P ثم اختفائها, تطاول المسافة PR, و اتساع عرض المركب QRS. في هذه المرحلة, توقف القلب قد يحدث في اي وقت.
2. ضعف بالعضلات مع شلل صاعد.
3. احساس بالنمل و الخدر.
4. ضعف بالمنعكسات.
5. ضعف و شلل في العضلات التنفسية قد يؤدي الى اضطراب بالتنفس و احيانا توقف التنفس.
6. ضعف في عضلات الوجه قد يسبب اضطرابات في الكلام.
7. اعراض هضمية مثل الغثيان والمغص البطني و الاسهال.

المعالجة treatment:

في الحالات المتوسطة غير الحادة, قد يكون تحديد الوارد من البوتاسيوم في الحمية الغذائية كافيا مع مراقبة جيدة لمستويات البوتاسيوم في الدم. عند المرضى الذين يعانون من اضطراب في الوظيفة الكلوية, من المهم جدا تثقيفهم حول اهمية تحديد واردهم من البوتاسيوم و خطورة ارتفاع بوتاسيوم الدم عندهم.

في حالات فرط البوتاسيوم الشديد, تشمل المعالجة مزيج من تسريب جلوكونات الكالسيوم (تعاكس تاثير فرط البوتاسيوم على خلايا العضلة القلبية و تسيطر على اضطرابات التوصيل الكهربائي الناتجة), حقن الانسولين و الجلوكوز (يساعد على ازاحة البوتاسيوم لداخل الخلايا), و اعطاء المدرات (لزيادة طرح البوتاسيوم من الكلية).

قد يلجا بعض الاطباء الى خيار التحال الدموي عند فشل المعالجات الدوائية.

الرعاية التمريضية nursing care:

1. من المهم جدا التعرف على المرضى عاليي الخطورة لفرط البوتاسيوم كمرضى القصور الكلوي ومرضى الحروق.
2. تجنب نقل الدم القديم لمرضى القصور الكلوي قد يساعد في الوقاية من فرط البوتاسيوم.
3. مراقبة تخطيط القلب الكهربائي لاولى علامات فرط البوتاسيوم (موجة Tمدببة و ضيقة).
4. تقييم الصادر و الوارد.
5. التقييم المستمر لمستويات البوتاسيوم في الدم.
6. عند سحب عينة دم, تجنب ربط العاصبة لفترة طويلة. يفضل عدم استخدامها اذا كان الامر ممكنا.
7. ارسال العينة الى المختبر باسرع وقت ممكن و التاكيد على تحليل العينة بسرعة ايضا.
8. تشجيع مرضى الاضطرابات الكلوية على تجنب الاغذية الغنية بالبوتاسيوم.

III- اضطرابات الكالسيوم calcium imbalances:

ان حوالي 99% من كالسيوم الجسم موجود في العضلات الهيكلية, و هو مكون اساسي في العظام و الاسنان. فقط 1% من كالسيوم العضلات يتم مشاركته مع كالسيوم البلازما و الذي تبلغ قيمته الطبيعية 8.6-10.2 ملغ/دل (2.2-2.6 مل مكافئ/ل)

يلعب الكالسيوم دورا كبيرا في تنظيم الانقباض و الارتخاء العضلي, بما فيها العضلة القلبية, كما يلعب دورا في عملية تخثر الدم.

يتم امتصاص الكالسيوم من الاطعمة بوجود حموضة معدية طبيعية و فيتامين د. يتم تنظيم مستويات الكالسيوم بالدم عن طريق هرمون جار الدرق PTH و الكالسيتونين. عندما تنخفض مستويات الكالسيوم في الدم, تقوم غدد جارات الدرق بافراز ال PTH مما يزيد من امتصاصه في الامعاء, يزيد من اعادة امتصاصه من الانابيب الكلوية, و يحرض تحريره من العظام. من جهة اخرى, عندما ترتفع مستويات الكالسيوم, يتم تثبيط افراز ال PTH و تقوم الغدة الدرقية بافراز الكالسيتونين الذي يثبط تحرير الكالسيوم من العظام.

نقص الكالسيوم hypocalcemia:

يشير نقص الكالسيوم الى مستويات بلازما اقل من 8.6 ملغ/دل, و تحدث في العديد من الحالات السريرية.

الاسباب causes:

1. يعتبر قصور جارات الدرق, الاساسي او الجراحي, من اهم اسباب نقص الكالسيوم.
2. نقل كميات كبيرة من اكياس الدم الحاوية على السترات citrate, لانها تربط الكالسيوم في الدم و تقلل تركيزه.

3. التهاب البنكرياس: يسبب التهاب البنكرياس تحطم في البروتينات و الشحوم محررا العديد من الحموض الامينية و الشحمية التي بدورها تربط كالسيوم الدم و تقلل من تركيزه.
4. عدم تناول فيتامين د بشكل كافي.
5. يحدث ترقق العظام بسبب الانخفاض المديد للوارد من الكالسيوم مسببا انخفاضا في الكالسيوم الكلي في الجسم مع وجود تركيز كالسيوم طبيعي في البلازما.

الاعراض السريرية clinical manifestations:

1. التكزز هو من اهم اعراض نقص الكالسيوم و الذي يحدث بسبب فرط الاستثارة العصبية.
2. احساس بالخدر في اطراف الاصابع, حول الفم, و بدرجة اقل في الاقدام.
3. التشنج العضلي في الاطراف, مع او بدون الم.
4. علامة تروسو Trousseau's sign: و هي عبارة عن تشنج محرَّض للرسغ و الاصابع تشير الى نقص كالسيوم مخفي او غير عرضي. تتم عن طريق ربط كف جهاز الضغط على اعلى الذراع ة نفخه ل 20 ملم زئبقى اعلى من الضغط الانقباضي. خلال 3-5 دقائق يحدث تشنج رسغي.
5. علامة شفوستيك Chvostek's sign: و هي عبارة عن تقلص عضلات الوجه المعصبة بالعصب الوجهي عند النقر عليه في نقطة تقع امام شحمة الاذن ب 2 سم تحت الناتئ الوجني.
6. يمكن حدوث اختلاجات بسبب فرط استثارة الجهاز العصبي المركزي و الاعصاب المحيطية.
7. تغيرات ذهنية واضطرابات بالذاكرة.
8. ضيق نفس و تشنج حنجري.
9. اضطرابات بتخثر الدم.
10. الهشاشة العظمية: و التي تحدث بسبب النقص المديد و الطويل لوارد الكالسيوم.
11. فرط الحركات الحوية و اسهال.

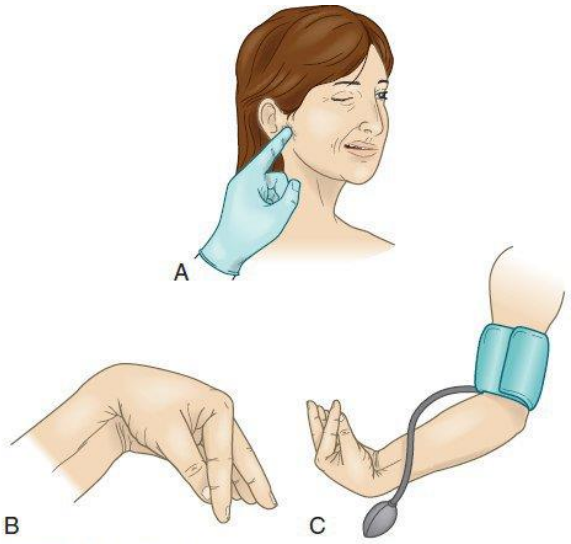


FIGURE 9-3 Tests for hypocalcemia. A, Chvostek's sign is a contraction of facial muscles in response to a light tap over the facial nerve in front of the ear. B, Trousseau's sign is a carpal spasm induced by inflating a blood pressure cuff (C) above the systolic pressure for a few minutes. (From Lewis S, Dirksen S, Heitkemper M, Bucher L: *Medical-surgical nursing: Assessment and management of clinical problems*, ed 9, St. Louis, 2014, Elsevier.)

المعالجة treatment:

ان نقص الكالسيوم العرضي حالة خطيرة و مهددة للحياة و تسترعي العلاج بالتعويض الوريدي الفوري. هناك العديد من المحاليل التي يمكن استخدامها منها كلورايد الكالسيوم (يحوي 13.6 مل مكافئ) و جلوكونات الكالسيوم (تحوي 4.5 مل مكافئ).

ان التسريب السريع للكالسيوم قد يسبب توقف قلب مسبوقا ببطء نظم القلب و انخفاض بالتوتر الشرياني, لذلك يجب ان يتم تسريبه كجرعات وريدية بطيئة او عن طريق مضخات التسريب.

زيادة الوارد اليومي من الكالسيوم الى 1000-1500 ملغ/اليوم مع اعطاء فيتامين د لتحسين امتصاص الكالسيوم من الامعاء.

الرعاية التمريضية nursing care:

1. من اهم المسؤوليات التمريضية للممرض/ة هي مراقبة المرضى عاليين الخطورة (قصور جارات الدرق, القصور الكلوي, و مرضى التلاسيميا و فقر الدم المنجلي المعرضين لعمليات نقل الدم الكثيرة). يجب اعطاء الكالسيوم بعد اي عملية نقل دم, لتجنب نقص الكالسيوم.
2. تسريب الكالسيوم عن طريق مضخات التسريب او عن طريق جرعات وريدية بطيئة. يفضل تمديد الكالسيوم بمحلول دكستورز 5% بدلا من المحلول الملحي الذي يزيد من الخسارة الكلوية للكالسيوم.
3. التاكد من مكان التسريب و فحص المكان بشكل مستمر للتاكد من عدم التسريب خارج الوريدي الامر الذي يسبب التهاب او تنخر خلوي.
4. التاكيد على الطبيب على نوع محلول الكالسيوم المتوفر بسبب الفرق في التراكيز بين كلورايد و جلوكونات الكالسيوم.
5. مراقبة نبض القلب و التوتر الشرياني خلال التسريب. اي علاقة هبوط بالضغط او بطء النبض, يوقف التسريب فورا.
6. تثقيف المريض حول الاغذية الغنية بالكالسيوم كمنتجات الحليب, الخضروات الورقية, و السردين. تبلغ الحاجة اليومية للكالسيوم 1000-1200 ملغ.
7. التقليل من استخدام المسهلات و مضادات الحموضة لانها تقلل من امتصاص الكالسيوم.

فرط الكالسيوم hypercalcemia:

و هو ارتفاع مستوى الكالسيوم في البلازما اكثر من 10.2ملغ/دل.

الاسباب causes:

1. يعتبر فرط جارات الدرق من اهم اسباب فرط الكالسيوم. تسبب الزيادة في ال PTH الى زيادة امتصاص الكالسيوم من الامعاء و الكلية و زيادة تحريره من العظام.
2. قلة او عدم الحركة هما من اكثر عوامل الخطورة لارتفاع الكالسيوم بسبب خسارة معادن العظام و منها الكالسيوم. ان ارتفاع الكالسيوم العرضي التالي لعدم الحركة نادر جدا و يحدث في حالات قليلة منها الكسور المتعددة و اذيات الدماغ و النخاع الشوكي.
3. استخدام مدرات البول الثيازيدية: فهي تعزز فعل ال PTH في الكلية مقللة بذلك طرح الكالسيوم في البول.

الاعراض السريرية clinical manifestations:

1. فقدان شهية, غثيان, اقياء, امساك.
2. انخفاض الاستثارة العصبية و ما يرافقها من وهن و ضعف عام و ضعف بالعضلات.
3. تطبل بطن بسبب قلة الحركات الحوية و ما يرافقها من الم و انزعاج بطني.
4. الام عظمية.
5. الاضطرابات العصبية تبدا مع ارتفاع مستويات الكالسيوم لاكثر من 16 ملغ/دل: اضطرابات بالذاكرة و الكلام, ارتباك ذهني, اضطرابات نفسية, خمول, و قد تحدث غيبوبة.

المعالجة treatment:

تعتمد المعالجة على معالجة السبب في الدرجة الاولى و تصحيح تركيز الكالسيوم في الدم كقصور الدرق او اعطاء العلاج الكيميائي في حالات السرطان.

يمكن اعطاء محلول ملحي (صوديوم كلورايد 0.9%) كوسيلة لتمديد بلازما الدم و زيادة طرح الكالسيوم من الكلية. يمكن ان يترافق هذا الاجراء مع اعطاء اللازيكس لزيادة الطرح الكلوي.

اعطاء الكالسيتونين الذي يزيد من الطرح الكلوي للكالسيوم و يقلل من تحرر الكالسيوم من العظام و يعزز تثبيته في العظام. يعطي الكالسيتونين عن طريق الحقن العضلي و ليس الحقن تحت الجلد. احتمال حدوث تحسس للكالسيتونين, لذلك من المهم مراقبة علامات التحسس.

الرعاية التمريضية nursing care:

1. مراقبة مرضى عاليي الخطورة.
2. زيادة حركة المريض او تشجيع المريض على الحركة لتقليل تحرير الكالسيوم من العظام.
3. التشجيع على تناول السوائل و خاصة الغنية بالصوديوم بما لا يتعارض مع حالة المريض. الصوديوم يساعد في طرح الكالسيوم.
4. التقليل من الاغذية الحاوية على الكالسيوم.
5. تناول الاغذية الغنية بالالياف لتجنب الامساك.
6. الحفاظ على سلامة المريض في حال ظهور الاعراض العصبية.

IV- اضطرابات المغنيزيوم magnesium imbalances:

بعد البوتاسيوم, يعد المغنيزيوم هو الشاردة الاكثر شيوعا داخل الخلية. يلعب المغنيزيوم دورا في تفعيل العديد من الانظمة الانزيمية داخل الخلية, كما له دورا في استقلاب الكاربوهيدرات و البروتين. تبلغ النسبة الطبيعية للمغنيزيوم في البلازما هي 1.5-2.5 مل مكافئ / ل (1.8 – 3 ملغ/دل).

ثلث المغنيزيوم في الجسم مرتبط بالبروتين, اما الباقي فيوجد بشكل شاردي حر.

بالرغم ان المغنيزيوم لا يعتبر مساهم رئيسي في كمون الراحة للغشاء الخلوي, الا انه يؤثر على كمون غشاء الخلايا و خاصة الخلايا القابلة للاستثارة كالخلايا العصبية عن طريق تعديل قنوات الشوارد و نواقلها. لذلك فان توازن المغنيزيوم له اهمية كبيرة في الوظيفة العصبية العضلية, فهو له دور مباشر في الوصلة العصبية العضلية, فهو يثبط تحرير الناقل العصبي الاستيل كولين كما يزيد من عتبة استثارة الالياف العصبية .ان اي اضطراب في تراكيزه في المصل يؤثر على الاستثارة العصبية و القلوصية العضلية. فزيادة تراكيز المغنيزيوم يثبط من استثارة الخلايا العضلية و نقصه يزيد من هذه الاستثارة.

من اهم تاثيرات المغنيزيوم على الجهاز القلبي الوعائي هي التوسع الوعائي المحيطي, فهو له تاثير مباشرة على الشرايين و الشرينات المحيطية, الامر الذي ينقص من المقاومة الوعائية المحيطية.

نقص المغنيزيوم magnesium deficiency (hypomagnesemia):

يشير نقص المغيزيوم الى مستويات في البلازما اقل 1.5 مل مكافئ/ل, و هو اضطراب شائع لكن غالبا ما يتم تجاهله.

الاسباب causes:

1. نقص البومين الدم.
2. تعتبر الخسارة عن طريق الجهاز الهضمي من اهم اسباب نقص المغنيزيوم. ان تراكيز المغنيزيوم في سوائل السبيل الهضمي السفلي (10-14 مل مكافئ/ل) اعلى بكثير من تراكيزه في سوائل السبيل الهضمي العلوي (1-2 مل مكافئ/ل), لذلك يعتبر الاسهال سببا اكثر اهمية لنقص المغنيزيوم من الاقياء او خسارة الحمض المعدي عن طريق NGT.
3. تناول الكحول او خلال علاج ادمان الكحول.
4. انخفاض الوارد الفموي و خاصة المرضى الموضوعين على التغذية بالانبوب الانفي المعدي او التغذية الوريدية.
5. المرضى الموضوعين على العلاج بالمدرات, الدجتلة, و السايكلوسبورين (من الادوية المثبطة للمناعة).
6. المرضى المعالجين بنقل الدم.
7. عند مرضى السكري و الحماض الكيتوني بسبب الخسارة الكلوية اثناء الادرار التناضحي و دخول المغنيزيوم الى الخلية اثناء العلاج بالانسولين.

الاعراض السريرية clinical manifestations:

تقتصر اعراض نقص المغنيزيوم على الجهاز العصبي العضلي, و التي تكون اما بسبب نقص المغنيزيوم المباشر, او بسبب تغيرات في استقلاب البوتاسيوم و الكالسيوم. لا تظهر اعراض نقص المغنيزيوم الا عندما تصل مستوياته في البلازما الى اقل من 1 مل مكافئ/ل, و تشمل:

1. فرط استثارة عصبية مع تشنجات و انقباضات عضلية, و قد تترافق مع ارتعاشات خفيفة لاإرادية.
2. تكزز عضلي, و الذي قد يكون مؤلما جدا في بعض الاحيان.
3. تضيق حنجري و ما يرافقه من حدوث او سماع صرير اثناء التنفس.
4. ايجابية علامة تروسو و علامة شفوستيك (انظر نقص الكالسيوم).
5. صعوبة بالبلع.
6. في الحالات الشديدة قد يحدث اختلاجات رمعية توترية.
7. تشمل التغيرات التخطيطية تطاول المسافة QRS و تزحل القطعة ST الى الاسفل.
8. اضطرابات نظم قلبية كخوراج الانقباض, التسرع القلبي فوق البطيني (كالرجفان الاذيني), و الرجفان البطيني.
9. قد يترافق نقص المغنيزيوم مع اعراض نفسية مثل اضطرابات المزاج, الاكتئاب, و التوتر.

المعالجة treatment:

يمكن علاج الحالات الخفيفة او المتوسطة عن طريق الحمية فقط و زيادة الوارد الفموي. و يمكن اعطاء المكملات الغذائية بشكل املاح المغنيزيوم.

المرضى الموضوعين على التغذية الوريدية او الذين يعانون من نقص شديد يحتاجون الى تعويض وريدي للمغنيزيوم. يتم التعويض الوريدي للمغنيزيوم عن طريق مضخات الادوية بمعدل لا يزيد عن 150 ملغ/د, فالجرعات الوريدية العالية و السريعة قد تسبب توقف قلبي.

الرعاية التمريضية nursing care:

1. يعتبر الوقاية من نقص المغنيزيوم عند المرضى و الاشخاص المعرضين من اهم المسؤوليات التمريضية, و ذلك عن طريق تشجيع زيادة الوارد الفموي. من اهم مصادر المغنيزيوم: الخضروات الورقة الخضراء, المكسرات, الماكولات البحرية, والبقوليات و الشوكولاتة. تبلغ الحاجة اليومية من المغنيزيوم من 300-400 ملغ.
2. مراقبة العلامات الحيوية خلال التعويض الوريدي و اهمها الضغط (نقص المغنيزيوم يسبب ارتفاع بالضغط) و التنفس.
3. مراقبة الوظيفة القلبية و النظم القلبي.
4. مراقبة الصادر البولي و ابلاغ الطبيب اذا قل عن 100 مل خلال 4 ساعات.
5. اتخاذ اجراءات و تدابير السلامة في حال حدوث اختلاجات.

فرط المغنيزيوم magnesium excess (hypermagnesemia):

يشير فرط المغنيزيوم الى مستويات بلازما اعلى من 2.5 مل مكافئ/ل.

الاسباب causes:

1. يعتبر القصور الكلوي من اهم اسباب فرط المغنيزيوم.

2. العلاج المفرط بالمغنيزيوم و خاصة عند مرضى ارتفاع التوتر الشرياني و الانسمام الحملي.
3. الاستخدام المفرط لمضادات الحموضة و الملينات, و التي تحوي نسبة عالية من املاح المغنيزيوم.

الاعراض السريرية clinical manifestations:

تنتج اعراض فرط المغنيزيوم عن تثبيط الجهاز العصبي المركزي و الجهاز العصبي العضلي المحيطي:

1. خمول, صعوبة في الكلام, و دوخة و دوار. قد تحدث غيبوبة
2. ضعف المنعكسات الوترية العميقة و ضعف عضلي. قد يحدث شلل.
3. اضطراب التنفس بسبب ضعف العضلات التنفسية او تثبيط مركز التنفس عند تجاوز مستويات البلازما 10 مل مكافئ/ل.
4. انخفاض التوتر الشرياني بسبب التوسع الوعائي المحيطي.
5. حصارات قلبية و توقف قلبي في الحالات الشديدة.

المعالجة treatment:

المراقبة الجيدة لمستويات المغنيزيوم في البلازما عند مرضى القصور الكلوي و المرضى المعالجين وريديا من اهم الامور التي يجب على العامل الصحي متابعتها.

في الحالات الشديدة, يجب ايقاف جميع المعالجات الفموية و الوريدية, كما يجب البدء بالتهوية الالية في الحالات الطارئة (الاضطرابات التنفسية و القلبية), و البدء باعطاء الكالسيوم الوريدي لزيادة ربط المغنيزيوم و تقليل تركيزه في البلازما و تخفيف التاثيرات العصبية العضلية.

يستطب التحال الدموي طبعا في الحالات الشديدة.

اعطاء المدرا ت البولية مع محلول نصف ملحي يساعد في طرح المغنيزيوم في حال وجود وظيفة كلوية جيدة.

الرعاية التمريضية nursing care:

1. تقييم و مراقبة المرضى عاليي الخطورة.
2. مراقبة العلامات الحيوية و خاصة هبوط الضغط و اضطراب التنفس.
3. مراقبة و تقييم مستوى الوعي.
4. عدم اعطاء اي ادوية تحوي املاح المغنيزيوم لمرضى القصور الكلوي.