

## توازن السوائل و الشوارد والتوازن الحمضي القلوي

## المحتوى:

١. مقدمة
٢. تركيب سوائل الجسم
٣. انتقال السوائل والشوارد داخل الجسم
  - ▼ آليات تنظيم السوائل والشوارد في الجسم
  - ▼ اضطراب السوائل والشوارد

## المقدمة:

الخلية هي الوحدة الوظيفية الأساسية في جسم الانسان. لكي تقوم الخلية بوظائفها على أكمل وجه ، لابد من وجود البيئة المناسبة الضرورية، التي تضمن انتقال المواد الغذائية للخلية وكذلك التخلص من الفضلات الناتجة عن العمليات الاستقلابية. إن التنظيم الدقيق للسوائل داخل الجسم يساعد على وجود هذه البيئة المناسبة.

**تركيب سوائل الجسم:**

جميع سوائل الجسم عبارة عن محاليل ممزوجة من الماء و المواد المنحلة ( ذائب ).  
**الماء** : الماء هو العنصر الأساسي في الجسم البشري . نسبة الماء عند الذكر البالغ هي تقريباً (٦٠%) من وزن الجسم، أما عند الأنثى البالغة فهو تقريباً (٥٠-٥٥)%

**العوامل التي تؤثر نسبة الماء في الجسم:**

تختلف النسبة المئوية لسوائل الجسم تبعاً لمقدار الشحوم في الجسم و للجنس و العمر.

## ١. النسج الشحمية:

النسج الشحمية خالية من السوائل تقريباً ، لذلك كلما نقصت شحوم الجسم كلما زادت النسبة المئوية لسوائل الجسم ، فقد تبلغ نسبة السوائل في جسم الرجل النحيل (٧٠%) مثلاً بينما تشكل في البدين (٥٣%) فقط

## ٢. الجنس:

بعد سن المراهقة تزداد نسبة الشحوم في أجسام الإناث عنها عند الذكور و لذلك تكون نسبة السوائل الإجمالية في أجسادهن أقل منها عند الرجال

## ٣. العمر:

تنقص نسبة سوائل الجسم كلما تقدم العمر ، مثلاً تبلغ نسبة الماء عند رضيع خديج حوالي (٨٠%) من وزنه ، أما الرضيع الطبيعي بتمام موعد الولادة فتبلغ نسبة الماء حوالي (٧٠%) من وزنه . مع التقدم بالعمر (من ٦ أشهر إلى سنة) تبلغ نسبة السوائل بالجسم حوالي (٦٠%) و يستمر التناقص بسوائل الجسم كلما تقدم العمر و نمى الجسم خلال مرحلة الطفولة ، البالغ المسن تكون نسبة السوائل عنده حوالي (٤٥% حتى ٥٥%) من وزن الجسم بسبب زيادة شحوم الجسم و تناقص الكتلة العضلية

## ⌘ شوارد الجسم

تتشابه السوائل داخل الخلايا و خارج الخلايا في تركيبها ، و تحوي الأوكسجين القادم من الرئتين و الغذائية المنحلة الآتية من السبيل الهضمي و نواتج الاستقلاب و أكثرها ثاني أوكسيد الكربون ، و الجزيئات التي تدعى الشوارد

تتفكك الكثير من الأملاح عندما توضع في الماء، أي تنفصل إلى شوارد ذات شحنة كهربائية إيجابية و شوارد ذات شحنة سلبية، فملح كلور الصوديوم (NaCl) مثلاً يتفكك إلى شاردة الصوديوم الإيجابية و شاردة الكلور السلبية . تدعى هذه الجسيمات المشحونة الشوارد أو الكهارل لأنها تستطيع توصيل التيار الكهربائي . و تدعى الكهارل التي تحمل شحنات موجبة " الصواعد " ، بينما تدعى الكهارل التي تحمل شحنات سالبة " الهوابط."

**من الصواعد:** شاردة الصوديوم  $Na^+$  ، البوتاسيوم  $K^+$  ، الكالسيوم  $Ca^{++}$  ، و المغنيزيوم  $Mg^{++}$

**من الهوابط :** الكلور  $Cl^-$  ، البيكربونات  $Hco^{-3}$  ، الفوسفات أحادية الهيدروجين  $HPO^{-3}$  ، الكبريتات

$SO^{-4}$

يختلف التركيب الشاردي لسوائل الجسم من حيز لآخر، فالشوارد الأساسية في الحيز خارج الخلايا هي (الصوديوم و الكلور ) بينما الشوارد الرئيسية في الحيز داخل الخلايا هي (البوتاسيوم و الفوسفات) . و يتشابه التركيب الشاردي في الحيزين خارج الخليين : داخل الأوعية و الخلالي ، و الفارق الرئيسي بينهما هو أن السائل داخل الأوعية يحوي كمية أكبر من البروتين و ذلك بسبب صعوبة مرور الجزيئات البروتينية الكبيرة عبر جدران الشعريات إلى الحيز الخلالي ، في حين تتحرك كافة الشوارد الأخرى بين الحيزين باستمرار.

قد يختلف عدد كل من الهوابط و الصواعد لكل مادة في الحيز لكن في حالة الاستتباب يكون عدد الصواعد الكلي مساوياً لعدد الهوابط في كل حيز . تحوي مفرزات البدن و مفرغاته كهارل أيضاً و لهذا الأمر أهمية، فعندما تضطرب المفرغات زيادة أو نقصاناً أو عندما تفقد المفرزات من الجسم كما هو الأمر في حال الإقياء الشديد أو الإسهال الشديد أو عندما ينقص امتصاص مفرزات المعدة، يحدث اضطراب شديد في الشوارد ناتج عن الضياع المديد من هذه الطرق.

تقاس الشوارد بالمليغرام في ١٠٠ مل ( مغ \ ١٠٠ مل ) أو بالميلي مكافئ \ل.

### ☞ توزع السوائل في الجسم:

تتوزع سوائل الجسم في مستودعين هامين هما : داخل الخلايا و خارج الخلايا يعرف **السائل داخل الخلايا** بالسائل الخلوي و هو يوجد داخل الخلايا و يشكل ثلثي أو ثلاثة أرباع مجمل سائل الجسم. أما **السائل خارج الخلايا** فيتوزع على ثلاثة أحياز هي : السائل داخل الأوعية ( المصورة ) و السائل الخلالي و السائل عبر الخلايا .

**المصورة** هي سائل يوجد ضمن الجهاز الوعائي ، **السائل الخلالي** هو السائل الذي يحيط بالخلايا و يشمل اللمف . أما **السائل عبر الخلايا** فتفرزه الخلايا البطانية بشكل رئيسي و يختلف تركيبه الشاردي عن المصورة و السائل الخلالي ، و من الأمثلة عنه سائل الجنب و السائل الدماغى الشوكي و سائل البريتوان و السائل المفصلي.

**السائل خارج الخلايا** جهاز نقل هام ينقل الغذائية إلى الخلايا و ينقل الفضلات منها .مثلاً تحمل المصورة الأكسجين في خضاب الكريات الحمر من الرئتين و السكر من السبيل الهضمي إلى الشعريات و يتحرك الأكسجين و السكر منها عبر أغشية الشعريات إلى الحيز الخلالي ثم يمر عبر الغشاء الخلوي إلى الخلايا .تتبع الفضلات طريقاً عكسياً مثل ثاني أكسيد الكربون الذي يذهب إلى الرئتين و فضلات الاستقلاب الحامضية التي تصل في النهاية إلى الكليتين . ينقل السائل الخلالي الفضلات من الخلايا عبر الجهاز اللمفي أو عبر الشعريات الوعائية مباشرة إلى المصورة . يصب الدوران اللمفي في النهاية في الدوران الدموي إذ تنتهي القناة الصدرية إلى الجهاز الوريدي ، يشكل السائل الخلالي ثلاثة أرباع السائل خارج الخلايا . **ليقوم الجسم بوظائفه بشكل طبيعي يجب أن تبقى نسب حجوم السوائل في القطاعات المذكورة إلى بعضها ثابتة.**

تعد المفرزات و المفرغات جزءاً من كامل حجم سوائل الجسم و لها وظائف هامة ، و هي تشكل جزءاً من السائل خارج الخلايا . **المفرزات** هي نواتج الغدد ، مثلاً الغدد اللعابية تفرز اللعاب ، و الغدد المعدية تفرز عصارة المعدة، و الضفيرة المشيمية في بطينات الدماغ تفرز السائل الدماغى الشوكي . أما **المفرغات** فهي الفضلات التي تنتجها خلايا الجسم

مثلما يوجد توازن بين الحيزين داخل و خارج الخلايا ن يوجد توازن خاص بين المصورة و المفرزات و المفرغات ، فمعظم السوائل و الشوارد التي تفرز إلى السبيل الهضمي يعاد امتصاصها في المعى الغليظ لتعود إلى مجرى الدم

### ☞ الأغشية :

إن كل حيز من السوائل منفصل بواسطة غشاء نفوذ يسمح بحركة السوائل و بعض الذوائب. الأغشية نصف النفوذة في الجسم تتضمن :

١. أغشية الخلايا : تفصل السائل داخل الخلايا عن السائل الخلالي و تتركب من الليبيدات و البروتين
٢. الأغشية الشعرية : تفصل السائل داخل الأوعية عن السائل الخلالي.
٣. الأغشية الظهارية : تفصل السائل الخلالي و السائل داخل الأوعية عن السائل عبر الخلايا. أمثلة عن الأغشية الظهارية : الظهارة المخاطية للمعدة و الأمعاء ، الغشاء الزليلي ، و النبيبات الكلوية.

### ✚ انتقال سوائل و شوارد الدم:

**A. الحلول:** هي انتقال الماء من الوسط منخفض التركيز الى الوسط مرتفع التركيز من خلال الغشاء الخلوي. وبكلمة أخرى هي انتقال الماء الى التركيز الاعلى من الذوائب بهدف الوصول الى تساوي بين التركيزين. إن تركيز السوائل داخل الجسم غالباً يعبر عنه بالحلولية ، الحلولية تحدد من خلال التركيز الكلي للذوائب داخل الحيز وتقاس بالميلي اسمول\ الكيلو غرام .

**B. الضغط اسموزي (الحلول):** قوة السائل على سحب الماء من خلال الغشاء النصف نفوذ. عند عدم تساوي التركيز بين المحلولين على جانبي الغشاء النصف نفوذ , يقوم المحلول الاعلى تركيز من الذوائب بسحب الماء من المحلول الاخر بهدف تساوي التركيز بين المحلولين

**C. الانتشار :** الانتشار هو التمازج المتواصل للجزيئات الموجودة في السوائل أو الغازات أو الجوامد و يحدث بحركة الجزيئات العشوائية. مثلاً يمتزج غازان يتحرك جزيئاتهما بشكل متواصل. تحدث عملية الانتشار هذه حتى عندما يوجد غشاء رقيق يفصل بين المادتين . ينتشر الماء و الشوارد و مواد الجسم الأخرى من خلال الثقوب في جدران الأوعية الشعرية

### ❖ يختلف معدل انتشار المواد حسب :

- حجم الجزيئات
- تركيز المحلول
- درجة حرارة المحلول

تتحرك الجزيئات الكبيرة بسرعة أقل من الجزيئات الصغيرة، ذلك لأنها تحتاج كمية أكبر من الطاقة للحركة .  
تنتقل الجزيئات في حادثة الانتشار من المحلول مرتفع التركيز إلى المحلول منخفض التركيز

**D. الترشيح :** الترشيح عملية تتحرك بها السوائل و الذوائب معاً عبر غشاء من حيز لآخر . تتم الحركة من منطقة الضغط المرتفع إلى منطقة الضغط المنخفض ، و المثال على الترشيح هو حركة السائل و الغذائية من الشعريات الشريانية إلى السائل الخلالي المحيط بالخلايا . يدعى الضغط في الحيز و الذي يؤدي إلى حركة السوائل و الذوائب خارج الحيز " ضغط الترشيح

**الضغط السكوني :** مثال عليه الضغط المائي السكوني للدم هو الضغط الذي يحدثه الماء في حيز مغلق على جدران الإناء الحاوي . الضغط السكوني للدم هو القوة التي يطبقها الدم على جدران الوعاء الدموي ، المبدأ في الضغط السكوني هو أن الماء أو السائل يتحرك من المنطقة عالية الضغط إلى المنطقة منخفضة الضغط  
**E. النقل الفاعل :** يمكن للمواد أن تعبر الغشاء الخلوي من الجانب قليل التركيز إلى الجانب عالي التركيز بطريق النقل الفاعل ، و تختلف هذه العملية عن الانتشار و الحول في أنها تتطلب صرف قدرة استقلابية . في النقل الفاعل تتحد المادة مع حامل يوجد على السطح الخارجي للغشاء الخلوي و تنتقل إلى السطح الداخلي منه . و عندما تنفصل عن الحامل تنطلق داخل الخلية . لا بد من توفر حامل معين لكل مادة لكي تنتقل نقلاً فاعلاً

لهذه العملية أهمية خاصة في الحفاظ على الفوارق في تركيز الصوديوم و البوتاسيوم في السائلين داخل و خارج الخلايا . ففي الحالات الطبيعية يكون تركيز الصوديوم في السائل خارج الخلايا مرتفعاً بينما يكون تركيز البوتاسيوم في السائل داخل الخلايا مرتفعاً ، و تتم المحافظة على هذا الوضع بألية النقل الفاعل (مضخة صوديوم - بوتاسيوم ) التي تنقل الصوديوم خارج الخلايا و تنقل البوتاسيوم داخل الخلايا

### ❖ آليات توازن السوائل والشوارد:

**(١) الكلية:** تقوم الكلية بشكل طبيعي بفلتر ١٧٠ لتر من البلازما بشكل يومي عند الشخص البالغ. بينما تقوم باطراح فقط ١.٥ لتر من البول. تعمل الكلية بشكل مستقل أو من خلال الاستجابة للرسائل المنقولة عبر الدم، مثل الديستيريون أو الهرمون المضاد للادرار.  
الوظيفة الرئيسية الرئيسية للكلية هي المحافظة على توازن السوائل والشوارد في الجسم و ذلك من خلال:

أ- تنظيم حجم السائل خارج الخلوي والضغط الحولي له من خلال عملية اعادة الامتصاص و الاطراح النوعية لسوائل الجسم

ب- تنظيم مستوى الشوارد في السائل خارج الخلوي من خلال اعادة الامتصاص النوعية للشوارد الضرورية واطراح الغير ضرورية.

ت- تنظيم التوازن الحمضي القلوي من خلال اعادة امتصاص شوارد الهيدروجين.

ث- طرح الفضلات الاستقلابية والمواد السامة.

(٢) **النظام العصبي الودي:** يقوم الجهاز العصبي الودي بالمعاوضة الاولية في التغيرات السريعة في السائل الخارج الخلوي . أي تغيير في الحجم السائل خارج الخلوي سوف يؤدي الى تغيرات في التنبهات الودية. النقص في الحجم سوف يؤدي الى زيادة التنبهات الودية. زيادة التنبهات الودية تسبب:

▼ زيادة النتاج القلبي: من خلال زيادة القلوصية القلبية و زيادة النقل و سرعة القلب.

▼ زيادة في مقاومة الشرايين

▼ زيادة افراز الرينين من الكلية: الذي يؤدي الى زيادة افراز الديسترون من قشرة الكظر.

في البند الاول والثاني تعمل على زيادة الضغط فقط. أما في البند الثالث يؤدي الى زيادة ضغط

الدم وكذلك الحجم داخل الاوعية من خلال زيادة امتصاص الصوديوم و الماء في الكلية.

### (٣) نظام الرينين - أنجيوتنسين :

الرينين هو إنزيم حال للبروتين يصنع و يفرز بالكليتين كاستجابة لـ:

١- نقص التروية الكلوية

٢- نقص توصيل الصوديوم إلى النبيبات الكلوية القاصية

٣- زيادة تنبيه الجهاز العصبي الودي

● إفراز الرينين يؤثر على مولد الأنجيوتنسين الذي يؤدي إلى إنتاج الأنجيوتنسين ١ الذي يتحول إلى أنجيوتنسين ٢ الذي يسبب انقباض الأوعية الدموية مما يؤدي إلى ارتفاع ضغط الدم .

● الانجيوتنسين يحرض إفراز الألدوستيرون.

من الوظائف الأخرى للأنجيوتنسين ٢ هي تحريض العطش و زيادة امتصاص البيكربونات في الأنابيب الكلوية

٤- الألدوستيرون :

هو هرمون قشراني معدني يفرز من قبل قشر الكظر يؤثر على الجزء القاصي من الأنابيب الكلوية حيث يزيد إعادة امتصاص أو الاحتفاظ بالصوديوم و إفراغ البوتاسيوم و الهيدروجين. و لأن احتباس الصوديوم يؤدي إلى احتباس الماء ، فإن الألدوستيرون يلعب دوراً هاماً في تنظيم

الحجم.

عوامل تزيد إفراز الألدوستيرون:

- أ- زيادة مستويات الأنجيوتنسين
- ب- زيادة مستويات بوتاسيوم المصورة
- ت- نقصان ملحوظ في مستويات صوديوم المصورة
- ث- زيادة مستويات الهرمون الموجه لقشر الكظر

٥- البيبتيدات المدرة للصوديوم:

هي مجموعة من البيبتيدات الهرمونية التي تؤثر على حجم السوائل في الجسم والوظيفة القلبية الوعائية من خلال زيادة اطراح الصوديوم، توسيع الاوعية ، معاكسة جملة الرنين- انجيوتنسين- الديستيرون.

٦- الهرمون المضاد لإفراز البول: (ADH)

- يقوم الوطاء بإنتاج الـ ( ADH ) و يتم تخزينه في الغدة النخامية الخلفية حيث تقوم الغدة النخامية الخلفية بإفراز الـ ( ADH ) في الدوران العام
- يؤثر الـ ( ADH ) على القناة الجامعة في الكلية لزيادة إعادة امتصاص الماء و إفراغ البول المكثف
- يقوم الـ (ADH) أيضاً بدور مقبض للأوعية الشريانية عن طريق زيادة المقاومة الوعائية مما يؤدي إلى ارتفاع ضغط الدم
- يقوم الـ ( ADH ) بدور رئيسي في تنظيم التغيرات في أسمولية المصورة

### اضطراب توازن السوائل

اضطراب السوائل سوي التوتر: يحدث عندما يفقد الجسم الماء والشوارد أو يزدادان بنسب متعادلة

اضطراب التوازن الحلوي: يحدث عندما تتغير نسبة الماء وحده زيادة أو نقصان أي عندما يفقد الجسم الماء فقط أو عندما يزداد محتواه في الماء وبهذا تتغير تراكيز سوائل الجسم أو حلوليته.

هناك اربعة اصناف من اضطرابات السوائل:

- ⌘ فقدان الماء والشوارد سوي التوتر (نقص حجم السوائل).
- ⌘ فقدان الماء الحلوي (التجفاف).
- ⌘ زيادة الماء والشوارد سوية التوتر (زيادة حجم السوائل).
- ⌘ زيادة الماء فقط (فرط الإماهة) أو ما يدعى عدم التوازن ناقص الحلوية.

نقص حجم السوائل نتيجة:

- فقدان السوائل غير الطبيعي عبر الجلد أو السبيل الهضمي أو الكليتين.
- نقص وارد السوائل.
- النزف.
- حركة السوائل إلى الحيز الثالث (عبر الخلايا)، والجنب والمفصل.

### **التجفف:**

يحدث نتيجة فقدان السوائل دون فقدان الشوارد وخاصة الصوديوم. المرضى المعرضين لخطر التجفف هم المسنون والمرضى الذين تتناقص استجابتهم للعطش أو المرضى الذين تتناقص قدرة الكلية لديهم على تركيز البول.

إن إعطاء المحاليل مفرطة التوتر يزيد أيضاً عدد الذوائب الموجودة في الدم ويؤدي إلى اضطراب مفرط الحلولية.

**فرط حجم السوائل:** تحدث زيادة حجم السوائل عندما يحبس الجسم الماء والشوارد في السائل خارج الخلايا بنسب متكافئة. ويحدث فرط حجم السوائل عندما يزداد حجم السوائل الواردة أو عندما تنقص وظيفة آليات الاستتباب المسؤولة عن تنظيم توازن السوائل.

**فرط الإماهة:** وتدعى أيضاً الاضطراب ناقص الحلولية. وتحدث نتيجة زيادة الماء دون زيادة متناسبة معه في الشوارد وخاصة الصوديوم. إن زيادة الماء وحده تؤدي إلى نقص تركيز الصوديوم ونقص حلولية المصل و بالتالي إلى حركة السوائل إلى الخلايا. بما إن خلايا الدماغ حساسة بشكل خاص للزيادة لذلك قد ينقص مستوى الوعي إذا أدت الحالة لوذمة دماغ.

### **يحدث فرط الإماهة في الحالات التالية:**

١. زيادة وارد الماء.
٢. زيادة افراز الهرمون المضاد للإدرار.

## **اضطراب الشوارد:**

### **١. الصوديوم:**

يتراوح المجال الطبيعي لصوديوم المصل بين ١٤٥.١٣٥ ميلي مول /ليتر. والصوديوم هو الشاردة الموجبة المسيطرة في الوسط خارج الخلايا. ينظم تركيز الصوديوم الطبيعي في الوسط خارج الخلايا بفعل الألدسترون والهرمون المضاد للإدرار.

**A. نقص صوديوم الدم:** هو نقص في صوديوم المصورة الدموية. يؤدي نقص الصوديوم إلى حركة

السوائل خارج الحيز الوعائي إلى الحيز الخلالي ثم إلى الحيز داخل الخلايا. إن احتباس الماء في خلايا الدماغ

مسؤول عن كثير من العلامات السريرية لنقص الصوديوم (مثل التخليط).

**B. فرط صوديوم الدم:** يؤدي فرط صوديوم الدم إلى زيادة الضغط الحلوي في الوسط خارج الخلايا مما يجعل السوائل تتحرك من الخلايا إلى الحيز الخلالي وبالنتيجة ينقص حجم السائل داخل الخلايا و تصاب بالتجفاف.

## ٢. الكلور:

الكلور هو الهابطة الرئيسية في السائل خارج الخلايا. عيار الكلور الطبيعي في الكهل ٩٥.١٠٥ ميلي مول/ليتر. الكلور ضروري لانتاج حمض كلو الماء الذي تفرزه المعدة. يعمل الكلور كما الصوديوم على الحفاظ على الضغط الحلوي. يعاد امتصاص الكلور في انابيب الكلية بشكل ثانوي لامتصاص الصوديوم، بما إن الالديسترون يسيطر على عود امتصاص الصوديوم فهو يسيطر على عود امتصاص الكلور بشكل غير مباشر. نقص كلور الدم أو زيادته تحدثان عادة مع اضطرابات الصوديوم.

## ٣. البوتاسيوم:

هو أهم شاردة ايجابية (صاعدة) في السائل داخل الخلوي، يبلغ مقداره في مصل البالغ ٣.٥ ميلي مكافئ / ليتر. ينظم توازن البوتاسيوم في الكليتين بواسطة آليتين: تبادل مع شوارد الصوديوم في الأنابيب الكلوية وإفراز الالديسترون.

يؤثر البوتاسيوم في وظائف معظم أجهزة الجسم بما في ذلك الجملة القلبية الوعائية والجهاز الهضمي والجهاز العصبي العضلي والجهاز التنفسي. كما يقوم البوتاسيوم بدور التوازن الحامضي القلوي. يجب أن ننبه دائماً إلى عيار البوتاسيوم عند مريض الجراحة لأن اضطراب البوتاسيوم قد يؤدي إلى اضطراب نظم القلب.

## ٤. الكالسيوم:

كلس المصل الكلي الطبيعي في الكهول هو ( ٥.٤ - ٥.٥ ) ميلي مكافئ / ليتر. وظيفة الكلس هي تشكيل العظام ونقل التنبيهات العصبية وتقلص العضلات وتخثر الدم وتفعيل بعض الأنزيمات مثل الليباز البنكرياسية والفوسفو ليباز. وهو لازم لامتصاص فيتامين B12 ، يوجد ١% فقط من كامل كلس الجسم في السائل خارج الخلايا. أغنى مصدر للكلس هو الحليب ومنتجاته. يطرح الكالسيوم مع البول والبراز ومفرزات الهضم والصفراء والعرق.

ينظم تركيز كلس الجسم بشكل غير مباشر بتأثير هرمون جارات الدرق على الارتشاف العظمي، والهرمون الثاني الذي يؤثر على الكلس هو الكالسيتونين، وتأثيراته تعاكس تأثيرات هرمون جارات الدرق تقريبا، إذ أنه ينقص تركيز شوارد الكلس في الدم .

#### أ- نقص كلس الدم:

هو نقص كلس المصورة. قد يؤدي نقص الكلس السريع إلى التكرز (تشنجات عضلية، عطف شديد في المعصمين والكاحلين، مغص، والاختلاجات). المرضى المعرضين لخطر نقص كلس الدم هم مرضى نقص مغنيزيوم الدم، لأن عوز مغنيزيوم الدم يثبط إفراز هرمون جارات الدرق الضروري لتحرر الكلس من العظام وخروجه إلى الدوران. الكحولية المزمنة تؤدي إلى نقص كلس الدم .

#### ٥. المغنيزيوم:

المغنيزيوم شاردة ضرورية للمحافظة على الفعالية العصبية العضلية و استقلاب السكريات والبروتينات ولتفعيل كثير من الانزيمات داخل الخلايا .

عيار مغنيزيوم المصل الطبيعي عند الكهل هو ( ١,٣ - ٢,١ ) ميلي مكافئ /ليتر. إن نقص هذا العيار في السائل خارج الخلايا يسمى نقص مغنيزيوم الدم، وارتفاعه يسمى فرط مغنيزيوم الدم.

#### أ- نقص مغنيزيوم الدم:

الهباج العصبي العضلي مع رجفانات واشتداد المنعكسات، الاختلاج، تسرع القلب وارتفاع الضغط الدموي و الانظميات - التخليط - عدم التوجه والدوار

#### ٦. الفوسفات:

توجد شاردة الفوسفات في السائلين خارج وداخل الخلايا. يوجد معظم محتوى الفوسفات في الجسم بشكل  $4PO_4$  ، يتراوح الفوسفات الطبيعي في المصل بين ( ٢ - ٤.٧ ) ملغ / ديسيلتر - تشترك الفوسفات مع الكلس في تكوين العظام والاسنان، وتشترك في عدد من التفاعلات الكيماوية في الخلية وهي ضرورية لوظيفة العضلات والاعصاب وكريات الدم الحمراء، كما انها تشترك في استقلاب البروتينات والدم والسكريات.

#### أ- نقص فوسفات الدم:

نقص فوسفات الدم الحاد: تخليط واختلاجات وسبات وألم عضلي ونقص قوة عضلية إيجابية. بينما نقص فوسفات الدم المزمن فعلامته فقدان الذاكرة وتعب وألم عظمي وتيبس مفاصل وقصور تنفسي.

**دليل خطة العناية بالمرضى المصابين بمشكلات في توازن السوائل / الشوارد:**

التشخيص التمريضي:

**١. عالي الخطورة لنقص حجم السوائل**

- ▼ قيم ووثق الكمية واللون وخواص الاقياء أو الاسهال أو النز من الجروح أو الانابيب.
- ▼ قيم العلامات الحيوية والوزن وامتلاء الجلد.
- ▼ اعط الادوية المكتوبة لمنع فقدان المزيد من السوائل.
- ▼ قس و وثق وارد وصادر السوائل.
- ▼ شجع المريض على تناول السوائل عن طريق الفم حسبما يسمح له الطبيب.
- ▼ ضع جداول بالكميات التي يتوجب تناولها في كل مناوبة.
- ▼ زود المريض بالسوائل التي يفضلها وضعها جانب سريره.
- ▼ بلغ وسجل الصادر إذا كان أقل من ٦٠.٣٠ مل / ساعة.

التشخيص التمريضي:

**٢. زيادة حجم السوائل.**

- ▼ قس وارد وصادر السوائل وسجله.
- ▼ حدد وارد السوائل حسب أوامر الطبيب.
- ▼ اعط المدرات حسب أوامر الطبيب.
- ▼ وزن المريض يومياً في نفس الوقت ونفس كمية الملابس.
- ▼ اصغاء الرئتين وسؤال المريض عن الزلة وضيق النفس ومراقبة عدد مرات التنفس وانتظامه وعمقه وملاحظة وضعية المريض التي يتخذها لتسهيل التنفس.
- ▼ فحص وجس مناطق الوذمة (حول الحجاج، العجز، في المحيط).
- ▼ قياس محيط وذمة الكاحل.
- ▼ دعم و رفع الاطراف المتوذمة فوق مستوى القلب كلما أمكن ذلك.
- ▼ العناية بالجلد بالطريقة المناسبة في المناطق المتوذمة.
- ▼ مراقبة شوارد المصل والخضاب والهيماوكريت.
- ▼ تقليل الملح في الطعام.