بلازما الدم بين الصحة والمرض

د. مدين العبيد

تعد البلازما من مكونات الدم الهامة ، ولاتقل أهمية عن العناصر الأخرى مثل كريات الدم الحمراء والصفائح الدموية ، وتحتوي على الكثير من العناصر الغذائية والأملاح التي توجد في الدم الطبيعي بنسب ثابتة ، أو على الأقل بنسب تقع ضمن حدود معينة لاتتجاوزها زيادة أو نقصاناً، جدول (١) . ويحمل أي انحراف عن تلك النسب تهديداً خطيراً لصحة الإنسان يمكن أن يفقده حياته.

لن يتطرق المقال هنا إلى التبدلات في الكريات الحمراء أو البيضاء أو الصفائح الدموية من حيث الزيادة أو النقصان لأن ذلك قد تم استعراضه في مقالات أخرى، وسيكون التركيز على التغيرات في عناصر ومكونات بلازما الدم من حيث الزيادة والنقصان، لأن كلتا الحالتين تتسببان في تدهور الوظائف الحيوية للجسم بدرجة تتناسب طردا مع البعد عن النسب الطبيعية لهذه العناصر، يتناول هذا المقال مكونات البلازما ووظائفها الفسيولوجية والأعراض المرضية لنقص أي منها، وذلك كما يلي:

الماء

يشكل الماء النسبة العظمى من البلازما الدموية، فضلاً عن ذلك فإن الماء يعد وسطاً ضرورياً مناسب لتذوب فيه العناصر الأخرى من أملاح وغيرها، وبدونه تتوقف الحياة، ويجب أن تبقى نسبة الماء ضمن حدود معينة لاتتجاوزها وإلا حدثت للمرء طائفة كبيرة وقائمة طويلة من الأسقام.

نقص الماء

يعد التجفاف أحد أهم التظاهرات (الأعراض) التي تنجم عن نقص الماء في بلازما الدم، كما يعد التبول الكثير بسبب السكري مظهراً آخر للتجفاف، حيث يشكل الماء حوالي ثلثي وزن الإنسان تقريبا، ويتوزع بين الخلايا والبلازما ضمن نسق خاص ونسب معينة، بحيث يحقق هذا التوازن سلامة الجسم، ويتسبب التجفاف في فقدان كمية كبيرة من السوائل تسبب الحالات الشديدة منها (١٠-١٥٪ من وزن الجسم) تهديداً خطيراً للحياة، حيث يمكن أن يهبط ضغط الدم وتصاب الكلية بالقصور بسبب ذلك، ثم ينتهي المطاف بفشل لأعضاء الجسم الأخرى، ويعد الاقياء والاسهال العدوين اللدودين للأطفال في سنوات الحياة الأولى من العمر، خاصة في فصل الصيف في البلدان التي تعيش وسط ظروف صحية متدنية.

زيادة الماء

يجب أن يبقى الماء ـ الذي جعل الله منه كل شيء حي ـ ضمن حدود معينه لكي يبقى الكائن الحي في حالة صحية جيدة، فعندما يزيد الماء في البلازما عن حد معين يحدث خلل في التركيز الملحي في البلازما (أي تصبح البلازما ممددة أو ناقصة الكثافة)، وهنا يحاول الجسم أن يحقق التوازن من جديد فيعبر الماء من البلازما إلى داخل الخلايا فتنتفخ، وهنا تكون الكارثة إذ أن انتفاخ الخلايا يمكن أن يكون

› مريض مصاب بصدمة نقص السوائل

العنصر	الفئة العمرية /الجنس	التركيز	الوحدة
الماء	رضيع	٧٥-٨٠٪	من وزن الجسم
	بالغ	٥٥-٦٠٪	من وزن الجسم
	مولود	٨٠-١٠٠	مل / كجم يومياً*
	٦ شهور	١٣٠-١٥٥	مل / كجم يومياً*
	١٠ سنوات	٧٠-٨٥	مل / كجم يومياً*
	٢٠ سنة فأكثر	٤٠-٥٠	مل / كجم يومياً*
بلازما	ذكر	٢٥-٤٣	مل / كجم
	أنثى	٢٨-٤٥	مل / كجم
بروتين	خديج	٤,٣-٧,٦	جرام / دل دم
	طفل	٦-٨	جرام / دل دم
	بالغ	٦,٤-٨,٢	جرام / دل دم
زلال	خديج	٣-٤,٢	جرام / دل دم
	رضيع	٤-٥	جرام / دل دم
	بالغ	٣,٥-٥	جرام / دل دم
أكسجين	عمر يوم	٥٤-٩٥	مليمتر زئبق
	بالغ	٨٣-١٠٨	مليمتر زئبق
ثاني أكسيد الكربون	رضيع	٢٧-٤١	مليمتر زئبق
	بالغ	٣٥-٤٥	مليمتر زئبق
سكر الدم	حديث الولادة	٤٠-٩٠	ملجرام / دل
	بالغ	٦٠-١٠٠	ملجرام / دل
صوديوم الدم	بالغ	١٣٥-١٤٥	ملمول / لتر
بوتاسيوم الدم	رضيع	٣,٥-٦	ملمول /لتر
	بالغ	٣,٥-٥	ملمول / لتر
كالسيوم الدم	بالغ	٨,٨-١٠,٨	ملجرام / دل
مغنسيوم الدم	بالغ	١,٦-٢,٦	ملجرام / دل
فسفور الدم	طفل	٣,٨-٦,٥	ملجرام / دل
	بالغ	٢,٧-٤,٧	ملجرام / دل
بيكربونات	بالغ	٢١ - ٢٩	ملمول / لتر

* الاحتياج اليومي

› جدول (١) القيم الطبيعية لعناصر بلازما الدم

› طفل مصاب بالانسمام المائي

قاتلا، وخاصة فيما يتعلق بخلايا المخ التي لاتستطيع أن تنتفخ بسبب وجود عظام الجمجمة، ويصاب المرء بمايدعى التسمم بالماء وينتفخ المخ (الوذمة الدماغية)، وتتعطل الوظائف الحيوية في مجمل الجسم، ويصاب المريض بالتشنجات ليغيب بعدها عن وعيه وقد يموت بسبب ذلك، وهذه الحالة إسعافية.

سكر الدم

يعد سكر الدم (Blood Sugar) من العناصر الضرورية للحياة إذ أنه يقوم بتغذية الخلايا في الجسم، فلايمكن أن تعيش الخلايا بدون وجوده . يقوم الجسم بتخزين السكر في العضلات والكبد ومع ذلك فإن المخزون يمكن أن ينفذ بسرعة في حالات الجوع والمخمصة. ومما يجدر ذكره أن الدماغ ليس لديه آلية لتخزين السكر بل يعتمد في تغذيته على السكر الموجود في الأوعية الدموية لحظة بلحظة .

› نقص سكر الدم

يحدث نقص سكر الدم في حالات الجوع الشديد أو في حالات سوء التغذية بسبب نقص الوارد منه، وبسبب نقص المخزون في الجسم، كما يمكن أن ينقص في حال وجود خلل في هرمونات الجسم وعلى رأسها الإنسولين، حيث تسبب زيادة هذا الهرمون الذي يفرزه البنكرياس نقصا في سكر الدم قد يكون مميتا، كما أن الولدان من أمهات مصابات بزيادة سكر الدم يتعرضون لنقص السكر خلال اليومين الأولين من العمر، ويتظاهر النقص بحدوث رجفان في اليدين وتعرق وتسرع في القلب وخفقان وشعور بالجوع والدوار، ويمكن أن يصل الأمر إلى حدوث الاختلاجات والتشنجات وحتى الغياب عن الوعي في حال النقص الشديد، وهي حالة خطيرة جدا يمكن أن تترك إعاقة دماغية طوال ماتبقى من العمر.

› زيادة سكر الدم

يعد مرض السكري أهم الأمراض التي يمكن أن تخطر على البال، وينجم إما عن نقص في هرمون الإنسولين أو خلل في عمل هذا الهرمون . وتسبب زيادة سكر الدم كما هو معروف عند مرضى السكري حدوث التبول الزائد والعطش وجفاف الحلق، وكثرة التعرض للإلتهابات، واضطرابا في الوزن (زيادة أو نقصانا) . كما أنه عندما يصل إلى درجات مرتفعة من الشدة فإنه يمكن أن يسبب حدوث الغيبوبة (السبات السكري)، وهي إحدى الحالات الإسعافية التي قد تضر بالدماغ إن لم يتدارك الأمر بسرعة.

الغازات

تحتوي بلازما الدم على كميات محددة من غازي الأكسجين وثاني أكسيد الكربون، ولسلامة الجسم لابد لهذين الغازين أن يكونا بتركيز معين وإلا أختل التوازن وحدثت مشاكل بدنية.

› وليد الأم المصابة بالسكر معرض لنقص سكر الدم

› الأكسجين

لا أحد يشك في أن الأكسجين أهم عنصر للحياة ويجب أن لا يزيد ولاينقص عن حاجة الإنسان.

* **نقص الأكسجين**، ويسبب نقصه الاختناق والموت، فإن كتبت الحياة لمن يصاب بنقص الأكسجين فقد يعيش بعدها يعاني من تبعات هذا المرض، لأن ذلك يؤثر على كل خلايا الجسم دون استثناء وبدرجات مختلفة ولاسيما الدماغ والكلى، ويمكن ملاحظة ذلك عند الولدان الذين تكون ولادتهم عسيرة وينقص الأكسجين عندهم خلال عملية الولادة .

* **زيادة الأكسجين**، وقد يستغرب البعض أن زيادته خطيرة، ولكن هذا هو الواقع خاصة عند الولدان الخدج الذين يمكن أن تتسبب زيادة الأكسجين عن حاجتهم لفترة طويلة إلى إصابة بعض الأعضاء الهامة لاسيما شبكية العين (القسم العصبي في العين)، وبالتالي حدوث تليف يمكن أن يهدد الرؤية إن لم تتم المبادرة بفحص العين، كما أن الأكسجين الزائد يسبب أذية للرئة والقصبات الهوائية عند هؤلاء الخدج ونقصا لاحقا في نموّهما بشكل عام .

› غاز ثاني أكسيد الكربون

لاشك أن الكل يعرف أن غاز ثاني أكسيد الكربون (CO_2) يطرح مع التنفس، ولكن هناك نسبة طبيعية منه في البلازما يجب ألا تتعداها وإلا حدث المحذور .

› رضيع مصاب بتشنج بسبب نقص الأكسجين

* **زيادة غاز ثاني أكسيد الكربون**، وتسبب حالات الاختناق، ومعلوم أن الاختناق الشديد يسبب نقص الأكسجين، قد يسبب ذلك الموت أو الإعاقة في أعضاء البدن وتعرف الحالة بالحماض التنفسي (Respiratory Acidosis).

* **نقص ثاني أكسيد الكربون**، ويسبب التنفس السريع كما في الشدات النفسية والعاطفية ليؤدي إلى حدوث خفة في الرأس وتشنجات في الأطراف بسبب النقص التالي في كلس الدم الفعال (Ca^{++})، كما يمكن أن تحدث هذه الحالة عند المرضى الموضوعين على أجهزة التنفس الصناعي وتعرف بالقلاء التنفسي (Respiratory Alkalosis).

بروتينات الدم

يعد الزلال (Albumin) أهم عناصر بروتينات الدم، وهو الحامل لكثير من العناصر الغذائية والدوائية في البدن، كما أنه المسؤول عن حفظ توازن السوائل في البلازما، وبشكل عام لاتحمل زيادة بروتينات الدم مخاطر تذكر، أما النقص فيتسبب في هروب الماء من العروق باتجاه الخلايا، وتكون النتيجة تورم البدن من جهة وزيادة في وزنه، ونقصاً في ضغط الدم (سوء في توزيع السوائل في الجسم) من جهة أخرى، وتحتبس السوائل عادة إما في

› نقص بروتينات الدم بسبب إصابة الكبد

البطن أو حول الرئتين أو حول القلب . ومن أهم الأمراض التي يهرب فيها الزلال من الجسم مايلي:

- مرض الزلال أو النفروز .
- أمراض الكبد المتقدمة.
- أمراض الأمعاء (نقص امتصاص البروتين).

الأمـــــلاح

يحتوي بلازما الدم على عناصر لاعضوية عديدة تكون في أغلب الأحيان على هيئة أملاح، ومن أهمها مايلي:-

› الصوديوم

يعد الصوديوم العنصر الرئيسي في البلازما، وهو الذي يساعد على حفظ التوازن بين الخلايا والبلازما . ويمكن أن يتغير الصوديوم في حالات خاصة أهمها التجفاف الناتج عن الإقياء والاسهال فيزداد فيها أو ينقص.

* **نقص الصوديوم**، ويسبب حالة شبيهة بالتسمم بالماء، إذ يهرب الماء ليعوض عن نقص التركيز الحاصل (من الأوعية باتجاه الخلايا) فتظهر على المريض نفس أعراض التسمم المذكورة .

* **زيادة الصوديوم**، ويتسبب في زيادة كثافة المصل، وفيه يتم خروج الماء من الخلايا باتجاه الدم كمحاولة لإعادة التوازن من جديد، فتنكمش الخلايا وتحدث اضطرابات أهمها الاضطرابات العصبية بسبب انكماش خلايا الدماغ، وإمكانية حدوث نزوف في الدماغ واختلاجات، وتعتبر هذه الحالة اسعافية.

› البوتاسيوم

يعد القلب أهم الأعضاء التي يمكن أن تضطرب وظيفتها نتيجة لحدوث أي خلل في نسبة البوتاسيوم في البلازما، ويعد

› شديدو الخداج معرضون للكسور المرضية بسبب نقص الكالسيوم

هذا العنصر ضرورياً لعمل الألياف العضلية، ولذلك فإن الخلل فيه زيادة أو نقصا يسبب حالات شلل في العضلات، وتدهورا في وظيفة القلب، وقد يسبب الوفاة إن لم يتم اسعاف المريض بسرعة، وهناك بعض الامراض الوراثية التي تتميز بزيادة أو نقص البوتاسيوم في البلازما، ويصاب المرضى بتلك الأمراض عادة بحالات شلل عضلية لها ـ غالبا ـ علاقة بالطعام .

› كالسيوم الدم

يعد كالسيوم الدم (Calcium) من أهم عناصر البدن الضرورية في عمل الأعصاب والعضلات بكل أنواعها وأشكالها، وفي عمل الهرمونات والإنزيمات التي لايمكن أن تسير عجلة الحياة بدونها على الوجه الصحيح، كما أنه العنصر الأساسي في العظام .

* **نقص كالسيوم الدم**، ويؤدي إلى حدوث بعض الحالات مثل حالات الكساح عند الأطفال أو لين العظام عند الكبار أو حالات سوء التغذية (قد يكون طبيعيا أحيانا).

ويحدث النقص الأهم في حال خلل الغدة الجار درقية (Para Thyroid gland)،

ويسبب قصور هذه الغدة في حدوث تظاهرات(أعراض) من أهمها التشنجات والاختلاجات التي قد لايمكن تمييزها في بداية الأمر عن مرض الصرع.

* **زيادة كالسيوم الدم**، ويحدث بدون أسباب مرضية واضحة، أو بسبب زيادة في نشاط الغدة الجار درقية، أو بسبب زيادة المتناول من العناصر الغذائية المحتوية على الكالسيوم، أو عند إعطاء حقنة الكالسيوم وريدياً بسرعة حيث يمكن أن تتسبب في هذه الحالة توقف القلب.

وتكمن المشكلة الرئيسية في هذه الحال أن الكالسيوم الزائد يترسب في الكلية والأنابيب البولية ويسبب حدوث حصيات كلسية، وفي نهاية المطاف يمكن أن يسد هذه الأنابيب ويعطل وظيفة الكلية بشكل كامل، ناهيك عن حدوث القرحات الهضمية وارتفاع ضغط الدم والاضطرابات النفسية التي يمكن أن تحدث في سياق المرض.

› مغنسيوم الدم

هناك تشابه كبير بين المغنسيوم (Magnesium) والكالسيوم، من حيث الوظيفة والمهام، فهو ضروري لعمل العضلات والأعصاب بشكل رئيسي، إضافة إلى دوره في تصنيع الإنزيمات الضرورية لعمل البدن.

* **نقص مغنسيوم الدم**، ويسبب تظاهرات شبيهة بنقص الكالسيوم، ولكن هناك بعض حالات نقص الكالسيوم لاتتحسن بدون إعطاء المغنسيوم، وهي نقطة هامة في علاج حالات نقص الكالسيوم المعندة على العلاج.

* **زيادة مغنسيوم الدم**، وتحدث في بعض الحالات التي تتطلب علاجا بهذا العنصر، لاسيما علاج حالات التشنج التي ترافق الولادة، وهي إحدى الحالات الإسعافية في طب النساء . وتكمن المشكلة في عبور هذا العنصر إلى المولود الذي قد يعاني من حدوث حالات شلل مؤقتة سواء في عضلات الأطراف أو في العضلات التنفسية فتسبب له قصورا تنفسيا، ولذا يحتاج وضعه على جهاز التنفس الصناعي، أو شللاً في عضلات الأمعاء تسبب له إمساكاً وعدم قدرة على التبرز لأيام، ومثل هذه الحالات تتحسن عادة عند تبديل الدم .

› فوسفور الدم

يعد فسفور الدم (Phosphorus) من أهم العناصر التي تدخل في تركيب العظام بأنواعها، كما أنه ضروري لتوليد القدرة أو الطاقة في الجسم، فبدونه لايمكن أن تتشكل الطاقة الضرورية متمثلة بما يعرف بادينوسين ثلاث الفوسفات (Adenosine Tri Phosphate ATP).

* **نقص فوسفور الدم**، يعد مرض الكساح أو لين العظام من أهم الأمراض التي يسببها نقصه في البلازما، كما يمكن أن يسبب القصور الكلوي نقصا فيه،

› الكساح من أهم أعرض نقص الفسفور

ويتظاهر الكساح كما هو معلوم بتقوس في العظام وضعف في العضلات وتأخر في كل من النمو وظهور الأسنان والمشي عند الرضع.

* **زيادة فوسفور الدم**، وينجم عنها حدوث ميل لتشكل الحصيات في الجسم ولاسيما الحصيات الكلوية، إذ يمكن أن يتحد الكالسيوم مع الفوسفور مشكلا حصيات فوسفات الكالسيوم بشكل مشابه للتظاهرات (الأعراض) التي ذكرت عن الكالسيوم.

› البيكربونات

تعطي البيكربونات الدم وسطا قلوياً أو معتدلاً، ويكون الرقم الهيدروجيني (pH) بين ٧,٣٥ – ٧,٤٥، ولكن يمكن أن تتبدل البيكربونات مسببة المرض .

* **نقص البيكربونات**، ويسبب إحمضاض الدم، وفيه تهبط نسبة الرقم الهيدروجيني (pH) للدم، وبالتالي تتعطل معظم وظائف الجسم التي لايمكن لها أن تقوم بواجبها إلا في الوسط الطبيعي .

ومن حالات نقص البيكربونات مايلي:

– التسممات الدوائية كالأسبرين.
– الحماض السكري.
– القصور الكلوي .

* **زيادة البيكربونات**، وتسبب تغير وسط الدم إلى القلوي فتتعطل بعض الوظائف الحيوية في الجسم ويرتفع البوتاسيوم ويهبط الكالسيوم في الدم .

المراجع

1-Behrman, Nelson, text book of pediatrics, 17th edition, 2004, usa.

2- **Davidson** , principles & practice of medicine ,19th edition, 2002.

3-INTERNET:

htp/www.google.com.

Htp/www.e.medicine.com