# بدائل صناعية لمكونات الدم

د. عمر وليد العمار

***يتعرض الإنسان لمشاكل صحية كثيرة تتعلق بالدم، منها ما يمكن علاجه داخل الجسم بالطرق الطبية المألوفة، ومنها ما يستدعي عملية نقل دم أو مشتقاته من متبرع إلى متلقي. وهناك من الحالات التي يكون فيها عامل الوقت مهماً مثل الحالات الاستباقية السريعة التي تتطلب وجود الدم أو بعض مشتقاته في متناول اليد وبالكمية المناسبة. وقد لاتتوفر بعض هذه المشتقات في بنوك الدم التي تعتمد في العادة على المتبرعين .***

وقد جرت عدة محاولات لايجاد بدائل صناعية لسد النقص في مشتقات الدم، حيث أثمرت في إيجاد بدائل لمكونات الدم غير الخلوية، مثل الأملاح والماء والسكريات وغيرها، ولازال البحث جارياً لإيجاد بدائل للكريات الحمراء.

يتناول هذا المقال أشكال البدائل الصناعية الدموية من حيث أنواعها وطرق تحضيرها وإعطائها للمريض.

## أشكال البدائل الدموية

من أهم أشكال البدائل الدموية التي أمكن تصنيعها ما يلي:-

### › السوائل

هناك الكثير من السوائل المصنعة التي يمكن أن تُعْطَى عن طريق الأوعية الدموية لتقوم بملئها من جهة، ومن جهة أخرى تحمل الغذاء. تزخر المستشفيات بأصناف كثيرة من هذه السوائل التي تتفاوت فيما بينها في قربها من تركيب البلازما الدموية، والتي تهدف إلى الحفاظ على حجم ثابت من السوائل داخل الأوعية الدموية، وبالتالي المحافظة على ضغط الدم المناسب الذي يجب أن يكون ضمن حدود معينة لايتجاوزها انخفاضا أو ارتفاعا، وإلا تعرض المريض إلى أعراض هبوط أو ارتفاع الضغط.

| المكون | النسبة المئوية (٪) |
|---|---|
| الماء | ٩٢ تقريباً |
| البروتين | ٦-٨ |
| الأملاح | ٠,٨ |
| الدسم | ٠,٦ |
| الجلوكوز (سكر الدم) | ٠,١ |

› مكونات البلازما الطبيعية في الدم

هناك الكثير من السوائل التي يمكن أن تشتمل عليها أوعية المريض الدموية، والتي تهدف إلى الحفاظ على حجم ثابت من السوائل داخل الأوعية الدموية، وبالتالي المحافظة على ضغط الدم المناسب الذي يجب أن يكون ضمن حدود معينة لايتجاوزها انخفاضا أو ارتفاعا، وإلا تعرض المريض إلى أعراض هبوط أو ارتفاع الضغط.

هناك الكثير من السوائل التي يمكن أن تستخدم لملء الأوعية الدموية، منها:-

* **محاليل الفترة القصيرة**، وهي محاليل لا تبقى في الدم فترة طويلة ومن هذه المحاليل مايلي:-

**- المحاليل السكرية**، وتتكون أساساً من سكر الدكستروز وتأتي على تراكيز مختلفة (٥٪، ١٠٪، ٢٠٪، ٥٠٪) حيث تضاف حسب النقص الموجود في الدم.

**- المحاليل الملحية**، وتأتي بعد المحاليل السكرية من حيث سرعة هروبها من الجسم، وهي عبارة عن محاليل كلوريد الصوديوم (Na Cl) - المعروف بملح الطعام - عند تراكيز مختلفة:-

١- **المحلول الملحي المركز**، ويبلغ تركيزه ٣٠ جزء بالالف (٣٪).

٢- **المحلول الملحي النظامي**، وهو عبارة تركيز الملح ٩ أجزاء بالألف.

٣- **المحلول الملحي نصف النظامي**، ويبلغ تركيزه ٤,٥ جزء بالألف.

**- المحاليل المشتركة**، وهي عبارة عن خليط مشترك من محلول الدكستروز وملح الطعام، ومن أشهرها استخداما محلول ٥٪ دكستروز ٠,٩٪ محلول ملحي المعروف بـ (Dextrose 5%, NSS, 0.9%) حيث تشير (NSS) إلى المحلول الملحي (Normal Saline Solution- NSS).

* **محاليل الفترة الطويلة**، وهي المحاليل التي تبقى فترة أطول في السرير الوعائي أو الأوعية الدموية فتمكِّن البدن من المحافظة على ضغط الدم الطبيعي أطول فترة ممكنة في ظروف تكون فيها حياة المريض في خطر بدون هذه السوائل، وقد أمكن تصنيع العديد من هذه المحاليل، منها:-

**- محلول لاكتات رنجر (Ringer Lactate)**، وهو أحد المحاليل الهامة ويتكون من أملاح الصوديوم والبوتاسيوم والكالسيوم واللاكتات، ويستخدم في الحالات التي يلزم فيها تعويض سريع للسوائل عند مريض ناقص الحجم، كما هو الحال في حالات التجفاف - خاصة عند الأطفال في سنوات عمرهم الأولى - الناجم عن الانتانات الهضمية والتي تسبب الإقياء والإسهال، أو في حالات النزوف الشديدة.

**- محلولي الدكستران وهيدروكسي إيثيل النشأ**، ويقومان بدور مشابه لما يقوم به محلول رنجر، حيث أن حجم

› بعض المحاليل السكرية الملحية والمختلطة

› محلول رنجر لاكتات لتعويض السوائل عند الأطفال المصابين بتجفاف

جزيئاتها كبيرة نسبياً، مما يجعل من الصعب عليهما مغادرة الأوعية الدموية أو التسلل منها في وقت قصير.

**ـ محاليل التغذية الوريدية الشاملة (Total Parenteral Nutrition - TPN)،** وتعد قريبة التركيب من البلازما الدموية باحتوائها على معظم العناصر الضرورية للجسم من أملاح وسكريات وبروتينات ودسم وفيتامينات، وتستخدم عندما يحتاج المريض للتغذية عن طريق الوريد لفترة طويلة بمحاليل قريبة من البلازما إلى حد كبير، وليس فقط محاليل ملحية أو سكرية.

تجدر الإشارة إلى أن هذه التغذية الوريدية يمكن أن تعدل في كمية العناصر الداخلة في تركيبها حسب حاجة الجسم زيادة أو نقصانا، وعادة ما تحتاج هذه المحاليل الخاصة لتغطيتها من الضوء خشية إن تتأثر الفيتامينات والعناصر الأخرى الداخلة في تركيبها.

**❋ العقاقير،** ويهدف استخدامها إلى حث الجسم لتوليد الدم أو مكوناته، أو التقليل من ضياع الدم، بحيث يمكن الاستغناء عن الدم ومشتقاته إلى حد كبير نوعا ما. وهناك الكثير من العقاقير التي يتم انتاجها صنعيا باستخدام تقنية الهندسة الوراثية لتلعب دوراً هاماً كبدائل للدم، ومن هذه العقاقير:-

**ـ الهرمون المولد للكريات الحمراء «الأريثروبيوتين» (Erythropoietin)،** ويعمل على حث نقي العظم على توليد المزيد من الكريات الحمراء، ويتكون هذا الهرمون في الكلية عند الإنسان الطبيعي، وعليه ففي حالات القصور الكلوي المزمن لسبب من الأسباب يمكن علاج فقر الدم الناجم عن هذا المرض بتحفيز نخاع العظم على توليد كريات حمراء بإعطاء هذا الهرمون حقنا.

**ـ الإنترلوكين -١١،** ويعمل على تحفيز تكوين الصفائح الدموية، وعليه يمكن أن يكون معينا في الحالات التي تنقص فيها الصفائح الدموية وتحتاج علاجا مديداً.

**ـ أدوية تقلل النزيف،** وتعمل على الحد من خسارة الدم خلال العملية الجراحية، مما يشكل فائدة كبيرة للجراح الذي يشغل باله في كل عمل جراحي تهديد النزف أو الالتهاب التالي للعمل الجراحي. من هذه الأدوية الأبروتينين (Oprotinin) ومضادات إنحلال الفيبرين (Antifibrimnolytics).

**ـ دسموبرسين (Desmopressin)،** ويعمل على تقبض العروق الدموية بحيث يقل النزف من جهة، ويبقي ضغط الدم داخل العروق الدموية في حدود مقبولة، لأن انخفاض الضغط الشديد يمكن أن يصل في خطورته إلى درجة حدوث الصدمة وحتى الموت.

### › مواد بيولوجية توقف النزف

هناك الكثير من المواد الصناعية التي تفيد في عمليات الجراحة ويمكن أن تقلل ـ إلى حدود معينة ـ من الحاجة إلى مكونات الدم، ومن هذه المواد مايلي:-

› خديج يغذى بالتغذية الوريدية الشاملة (TPN)

› بدائل صناعية سللوزية لإيقاف النزف

**❋ ضمادات الكولاجين والسيليلوز،** وتستخدم لإيقاف النزف بوضعها مباشرة على المكان المصاب.

**❋ مواد غرائية مصنوعة من الليفين،** وتستخدم لسد ثقوب الجروح أو تغطية مساحات واسعة من الأنسجة النازفة.

## فوائد بدائل الدم الصناعية

من أهم الفوائد المترتبة على بدائل الدم الصناعية مايلي:-

١ـ سهولة الحصول عليها مقارنة مع الدم، وهنا يبرز عامل السرعة.

٢ـ خلوها من الأمراض والمخاطر التي يمكن أن تنتقل عبر الدم، كالإيدز، والتهاب الكبد ب أو سي (B or c)، والملاريا، والزهري، والإيدز. ويعد ذلك الأمر بالغ الأهمية بالنسبة للمريض، فهو الوحيد الذي يقض مضجعه تقريبا في كل حالة نقل دم قد يحتاج إليها.

٣ـ انخفاض التكلفة المادية.

٤ـ تقبل المرضى لها بشكل أكبر مقارنة مع الدم ومشتقاته، وهنا تجدر الإشارة إلى أن البعض لايرضى بنقل أية عناصر دموية له مهما كان السبب إعتماداً على طقوس