

مقاومت گلوبولی و تغییرات آن نسبت به حجم محلول

مقدمه: تست مقاومت گلوبولی در سال ۱۸۸۳ بوسیله هامبرگ^(۱) مطرح گشت و از آن پس روش‌های تکامل یافته و مختلفی بوسیله محققین و قسمتی هم بوسیله توجه و مشاهدات روز مرہ ایجاد شده و مورد استفاده قرار گرفته است. اساس این آزمایش بر خاصیت مقاومت نسبی گلوبولهای سرخ در محلولهای هیپوتونیک کلرور سدیم است، گلوبولهای سرخ انسان در محلولهای هیپوتونیک بعلت فشارهای اسمزی مقداری از آب محیط را جذب کرده بحجم خود بیافزا ایند، این افزایش حجم گلوبولی با مجموعه فشارهای اسمزی مواد کریستالوئیدی و کلرینیدی محیط نسبت عکس دارد بدین معنی، بتدریج که از مقدار مجموعه فشارها کاسته می‌شود بحجم گلوبول افزوده می‌شود و بالعکس.

مطابق کارهای ژرزو^(۲) این افزایش حجم در شخص سالم تا حدود ۱۶٪ می‌باشد، از آن پس بر حسب سن گلوبول و مقاومت نسبی آن گلوبول شکسته می‌شود. در آزمایشات عادی حدود حداقل و حداً کثر مقاومت متفاوت و بین ۴/۸ تا ۴/۲ ذکر شده است چنان‌که مشاهده می‌شود این حدود ثابت نبوده بعلاوه در برخی از بیماریها دستخوش تغییراتی بینگردد که از روی آن تاحدودی بی بهترین نفع بیماری برد می‌شود.

در این مقاله نشان‌داده شده است که مقدار همولیز گلوبولی در حجم‌های مختلف محلول نمکی متفاوت است. اصول این آزمایشات بر مقایسه نسبی مقاومت گلوبولی در محلولهای هیپوتونیک کلرور سدیم با شفافتهای معادل ولی در تجربه‌های مختلف بی‌باشد.

روش: محلول نمک مورد استفاده کلرور سدیم تامپونه بفرمول ترکیبی کلرور سدیم (ClNa) ۹ گرم، فسفات دی سدیک متبلور ($\text{PO}_4 \text{HNa}_2 \cdot 2 \text{H}_2\text{O}$) ۱/۳۶ گرم و فسفات منوسدیک متبلور ($\text{PO}_4 \text{H}_2\text{Na} \cdot 12\text{H}_2\text{O}$) ۰/۲۴ گرم در ۰۰... ۱ گرم آب مقتدر که معادل محلول ۰/۸۰٪ نمک طعام است استفاده می‌شود. PH محلول (پس از دیالوگیون

* دانشجوی سال چهارم دانشکده پزشکی تهران

لازم) حدود ۴/۷ و درجه حرارت آزمایشها . ۲۲ میباشد. از این محلول معین محلولهای بغلظت ۲/۲ و ۴/۶ و ۲/۶ و ۲/۸ و ۳/۲ و ۴/۳ و ۳/۶ و ۴/۲ و ۴/۴ و ۶/۴ و ۵/۲ و ۴/۸ و ۴/۴ و ۰/۱ سانتیمتر مکعب ریخته میشود.

خون مورد آزمایش خون وریدی بازو که بنسبت چهار ، یک با محلول سیترات دوسود ۴٪ مخلوط شده است . سپس بهر لوله 0.0cc (میکروسیسی) از این خون اضافه کرده پس از گذشت بیست و پنج دقیقه از مخلوط کردن کامل لوله ها با .. ۴ دور و یمدت ده دقیقه سانتریفوژ میشود. چون سحصول همولیز درسری اول دریک سیسی و درسری دوم در پنج سیسی و درسری سوم در ده سیسی محیط ریخته میشود ، برای مقایسه مقدار همولیز لازم است لوله ها باهم متعادل شوند.

برای این عمل ازسری اول از هر لوله 0.0cc . از مایع موجود (محلول درون لوله سانتریفوژ شده) با 0.0cc آبمقطع واژسری دوم 0.0cc مایع درون لوله با 0.0cc ازآبمقطع رادر دو ردیف لوله جدید مخلوط می کنیم تیجه قابل مقایسه بالوله های سری سوم می باشد. برای سنجش مقدار درصد همولیز در هر لوله ، ازمندار هموگلوبین آزاد شده و با تقسیم کردن آن بمقدار موجود درلوله شاهد حاوی آبمقطع ضریبدر .. استفاده میشود برای این کار محلولهای دو ردیف جدید و مایع درون لوله های سری سوم را بحسب یک به چهار ببا محلول سیانومیتهمو گلوبین^(۱) درسه ردیف لوله دیگر مخلوط کرده و پس از پانزده دقیقه از مخلوط کردن نتیجه قابل اسپکتروفوتومتری میباشد. نتایج گرفته شده دریکی از آزمایشها بتراز زیراست.

شماره لوله ها										
۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	غلفت نمک بر حسب گرم در لیتر
۴/۴	۴/۲	۴/۰	۳/۸	۳/۶	۳/۴	۳/۲	۳/۰	۲/۸	۲/۶	۴/۴
۰	۰	۲	۱۰	۲۰	۷۰	۸۰	۹۶	۱۰۰	۱۰۰	سری اول
۰	۱	۲	۷۰	۹۶/۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	سری دوم
۰	۳	۷	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	سری سوم

نسبت درصد
همولیز در
لوله های

نتیجه: با بررسی لوله های سری اول چنین استنباط میدارد که گلوبولهای سرخ که در محلول های ایزوتوونیک در مقابله همولیز مقاومت داشتند بتدربیج که غلظت محیط گلوبول کم می شود بعلت جذب آب پر جم شان افزوده میگردد . در محلول ۱/۴ گرم در لیتر گلوبولهای سرخیکه دارای مقاومت کمتری میباشند شروع به همولیز میباشند. این مرحله را در اصطلاح شروع همولیز یا حداقل مقاومت گلوبولی مینامند. از این پس بتدربیج که غلظت محیط کمتر می شود گلوبولهای بیشتری که مقاومت شان در آن حد است شکسته می شوند. تا اینکه در این آزمایش در غلظت ۸/۲ گرم در لیتر تمام گلوبولها شکسته شده و این غلظت را خاتمه همولیز یاحداکثر مقاومت گلوبولی مینامند. دامنه این آزمایش ۸/۸ - ۱ - ۴ گرم در لیتر یعنی معادل ۱۳٪ گرم درصد میباشد.

در لوله های سری دوم همولیز از غلظت ۲/۴ گرم در لیتر شروع و در غلظت ۳/۴ گرم در لیتر کامل گشته است. در لوله های سری سوم همولیز از غلظت ۳/۴ گرم در لیتر شروع و در ۳/۸ گرم در لیتر کامل گشته است.

بحث

اگر مقاومت گلوبولهای مختلفه متعدد و متنوع ولی ثابت باشد و بالنتیجه در غلظت های متفاوت (مطابق لوله های سری اول) همولیز شوند میباشیست در لوله های سری دوم و سوم نیز که محتوی همان محلولها و خون بوده است یک نسبت همولیز شوند . چون عاملی را که گلوبول در متابلش مقاومت میکند نمکهای هیپوتونیک با غلظتها متفاوت ذکر شده است و این شرایط در لوله های مشابه سری های مذکور وجود داشته است . پس علت ایجاد این اختلاف فاحش چیست؟

از آزمایشهای متعددی که انجام گرفته است نتیجه میشود که گلوبولهای سرخ در محیط هیپوتونیک بعات اختلاف در فشارهای اسمزی مقداری آب جذب می کنند و این جذب تازمانی اداهه دارد که بر طبق قوانین اسمز در حجم جدید گوییچه ، کریستالوئیدهای (ایجاد کننده نشار اسمزی کریستالوئیدی) و مواد کلوئیدی (ایجاد کننده فشار انکوتیک) درون آن فشاری معادل فشار خارج بسازند یعنی معادل شوند . در غلظتها بالا (۷ الی ۷ گرم در لیتر) مقدار آب

جذب شده فقط باعث افزایش حجم گلbul شده و تغییری در آن بوجود نمی‌آورد.

شروع همولیز حدیست که برخی از گلbulها با وجود جذب آب به حدامکان نتوانسته اند تعادل اسیدی بین خود و محیط خارج ایجاد کنند و با جذب بیش از آن گلbul ترکیده و محتویات خود را به محیط بیرون میریزد. ریختن این مواد موجود فشار باعث افزایش فشار محیط و بالنتیجه کم شدن گرادیان اسیدی و متوقف شدن جذب آب بدرون گلbul و حتی بازگشت آب از گویچه های در حال تقسیم به محیط می‌شود. نتیجه این اعمال محیطی بوجود می‌آورد که بهتر است آنرا حد کریتیک بنامیم.

در لوله بعدی که محیط کمی رقیقت و گرادیان بیشتر است با دلایل مذکور تعداد بیشتری گلbul باید همولیز شوند تا آن حد کریتیک را ایجاد کنند. بدین نحو میتوان تاخانمه همولیز لوله هارا تفسیر کرد. واما در سری های دوم و سوم بعلت اینکه حجم محیط بطرور نسبی بیشتر است مقدار گرادیان ثابت بوده ویرای تغییر گرادیان وایجاد همان حد کریتیک لازم است

$$C = \frac{M}{V} \quad (C: \text{غلظت حد کریتیک}, V: \text{حجم محیط}, M: \text{محصول همولیز})$$

ایجاد کننده فشار تعداد بیشتری گلbul همولیز شود تجربه فوق دلیلی است برله این بیان. بنابراین گلbulهای سرخ دارای دامنه متأثر مکزیم و مینیم طبیعی بسیار کمتری را از آنچه که در آزمایشات روتین بدست می‌آید دارا می‌باشند.

شاید بکمک ویا در نظر گرفتن حدود طبیعی مقاومت گلbulی و انجام تستی در حداقل محیط لازم برای این حدود بتوان بهتر و بیشتر از این تست جهت تشخیص لاپراتواری استفاده کرد.