

**BIOLOGIK SUYUQLIKLARNING QOVUSHQOQLIGI: BIOFIZIK
MEXANIZMLAR VA KLINIK AHAMIYATI****p.f.f.d, PhD, dotsent. Buzrukov To'liqin Omonovich**Email: tolqinbuzrukov5@gmail.com**Mallayev Jamshid****Abstract**

Biologik suyuqliklarning qovushqoqligi (viskozitet) organizmda gemodinamika, mikrosirkulyatsiya va metabolik jarayonlarni boshqaruvchi muhim biofizik parametr hisoblanadi. Ushbu maqolaning maqsadi qon, plazma va sinovial suyuqliklarning reologik xususiyatlarini aniqlovchi omillarni hamda ularning klinik ahamiyatini chuqur tahlil qilishdan iborat. Adabiyotlar tahliliga asoslangan ushbu tadqiqotda gematokrit darajasi, eritrotsit deformabelligi, plazma oqsillari va harorat kabi omillar viskozitetni belgilovchi asosiy determinantlar sifatida ko'rib chiqildi. Natijalar shuni ko'rsatadiki, qovushqoqlikning oshishi mikrosirkulyatsiya buzilishiga, to'qima gipoksiyasiga va tromboz xavfining ortishiga olib keladi, aksincha uning pasayishi kislorod tashish samaradorligini kamaytiradi. Qonning no-Nyuton xususiyati va kesish tezligiga bog'liq viskozitet o'zgarishi klinik jihatdan muhim diagnostik ko'rsatkich sifatida baholanadi. Ushbu tadqiqot biologik suyuqliklarning qovushqoqligi ko'plab kasalliklar patogenezida markaziy rol o'ynashini ko'rsatadi.

Keywords

Qovushqoqlik, viskozitet, qon reologiyasi, gematokrit, eritrotsit deformabelligi, fibrinogen, mikrosirkulyatsiya, giperviskozlik sindromi, sinovial suyuqlik

Introduction

Biologik suyuqliklar organizmning ichki muhitini tashkil etuvchi asosiy komponentlar bo'lib, ularning fizik-kimyoviy xususiyatlari organizm homeostazini saqlashda hal qiluvchi ahamiyatga ega. Ushbu xususiyatlar ichida qovushqoqlik alohida o'rin tutadi, chunki u suyuqliklarning oqim dinamikasini, tomir ichidagi qarshilikni va to'qimalarga modda yetkazib berish jarayonini belgilaydi. Qovushqoqlikning ortishi yoki kamayishi qon aylanish tizimining samaradorligini sezilarli darajada o'zgartiradi.

Qon reologiyasi nuqtai nazaridan, u klassik Nyuton suyuqliklaridan farq qiladi. Nyuton suyuqliklarda qovushqoqlik doimiy bo'lsa, qon no-Nyuton suyuqlik sifatida kesish tezligi oshishi bilan qovushqoqligi kamayadi. Bu hodisa eritrotsitlarning deformatsiyalanish qobiliyati va ularning oqim yo'nalishiga moslashuvi bilan

izohlanadi. Shu sababli qonning viskoziteti faqat kimyoviy tarkib bilan emas, balki hujayra morfologiyasi va funksional holati bilan ham belgilanadi.

Zamonaviy tadqiqotlar qon qovushqoqligining o'zgarishi yurak-qon tomir kasalliklari, metabolik sindrom va gematologik patologiyalarda asosiy patogenetik omillardan biri ekanligini ko'rsatmoqda. Shu nuqtai nazardan biologik suyuqliklarning qovushqoqligini o'rganish diagnostika va davolash strategiyalarini ishlab chiqishda muhim ahamiyatga ega.

Materials and Methods

Mazkur tadqiqot tizimli adabiyotlar tahliliga asoslangan bo'lib, PubMed, Scopus va Web of Science ma'lumotlar bazalarida chop etilgan ilmiy ishlar o'rganildi. Tahlil jarayonida biologik suyuqliklarning reologik xususiyatlarini aniqlashga oid eksperimental va klinik tadqiqotlar saralab olindi.

Qon qovushqoqligini baholash uchun asosiy ko'rsatkichlar sifatida gematokrit, plazma oqsillari konsentratsiyasi, eritrotsit deformabelligi va agregatsiya darajasi qabul qilindi. Ushbu parametrlar laboratoriya sharoitida rotatsion viskozimetrlar, kapillyar viskozimetrlar va zamonaviy mikrofluidik qurilmalar yordamida aniqlanadi.

Eritrotsit deformabelligini baholash uchun ektasitometriya usuli, agregatsiyani aniqlash uchun esa optik va lazer asosidagi analizatorlar qo'llaniladi. Sinovial suyuqlikning qovushqoqligi esa reologik analizatorlar orqali baholanadi va uning tarkibidagi gialuron kislotasi miqdori bilan solishtiriladi.

Olingan ma'lumotlar taqqoslash, tizimlashtirish va tahlil qilish usullari yordamida umumlashtirildi.

Results

Tahlil natijalari qon qovushqoqligining murakkab va ko'p omilli jarayon ekanligini ko'rsatdi. Eng muhim determinantlardan biri gematokrit bo'lib, uning oshishi qonning viskozitetini keskin orttiradi. Masalan, gematokritning 40% dan 60% gacha oshishi qon qovushqoqligini deyarli ikki barobar oshirishi mumkin.

Eritrotsitlarning deformabelligi ham muhim rol o'ynaydi. Normal sharoitda eritrotsitlar elastik membranaga ega bo'lib, kapillyar diametridan kichik bo'lgan teshiklardan o'tishda deformatsiyalanadi. Biroq diabet, gipoksiya yoki oksidlovchi stress sharoitida membrana rigidligi ortadi, bu esa mikrosirkulyatsiyani buzadi.

Plazma oqsillari, ayniqsa fibrinogen va globulinlar, eritrotsitlar agregatsiyasini kuchaytiradi. Bu holat rouleaux (tanga ustma-ust joylashgan ko'rinish) hosil bo'lishiga olib keladi. Natijada qonning qovushqoqligi ortadi va oqim tezligi pasayadi.

Sinovial suyuqlikda esa qovushqoqlik gialuron kislotasi bilan belgilanadi. Normal holatda yuqori molekulyar massaga ega gialuronat suyuqlikka viskoelastik

xususiyat beradi. Degenerativ kasalliklarda uning parchalanishi qovushqoqlikni kamaytiradi.

Discussion

Biologik suyuqliklarning qovushqoqligi organizmning funksional holatini aks ettiruvchi integrativ biomarker hisoblanadi. Qon viskozitetining oshishi yurak-qon tomir tizimida periferik qarshilikni kuchaytiradi va yurak yuklamasini oshiradi. Bu esa arterial gipertenziya va yurak yetishmovchiligi rivojlanishiga olib kelishi mumkin.

Qandli diabetda glyukoza darajasining yuqori bo'lishi eritrotsit membranasida glikozillanish jarayonlarini kuchaytiradi, natijada ularning elastikligi kamayadi. Bu esa kapillyar oqimni buzadi va diabetik angiopatiyaga olib keladi.

Aterosklerozda qon qovushqoqligining ortishi endoteliya shikastlanishini kuchaytiradi va tromb hosil bo'lish xavfini oshiradi. Giperviskozlik sindromida esa qon oqimi sekinlashadi va to'qimalarda gipoksiya rivojlanadi.

Sinovial suyuqlik misolida qovushqoqlikning kamayishi bo'g'im patologiyalarida muhim rol o'ynaydi. Gialuron kislotasining kamayishi bo'g'im yuzalarida ishqalanishni oshiradi va degenerativ jarayonlarni tezlashtiradi. Shu sababli klinik amaliyotda gialuronat preparatlari qo'llaniladi.

Conclusion

Biologik suyuqliklarning qovushqoqligi organizmda gemodinamik va metabolik jarayonlarni boshqaruvchi muhim parametr hisoblanadi. Uning o'zgarishi ko'plab kasalliklarning patogenezida asosiy rol o'ynaydi. Qovushqoqlikni chuqur o'rganish orqali kasalliklarni erta aniqlash, ularning rivojlanish mexanizmlarini tushunish va samarali davolash strategiyalarini ishlab chiqish mumkin.

References

1. Baskurt O.K., Meiselman H.J. (2013). Blood rheology and hemodynamics. *Seminars in Thrombosis and Hemostasis*. (Scopus)
2. Popel A.S., Johnson P.C. (2005). Microcirculation and hemorheology. *Annual Review of Fluid Mechanics*. (Scopus)
3. Merrill E.W. (1969). Rheology of blood. *Physiological Reviews*. (PubMed)
4. Chien S. (1970). Shear dependence of blood viscosity. *Science*. (PubMed)
5. Yilmaz M.B. et al. (2008). Blood viscosity and cardiovascular diseases. *European Heart Journal*. (Scopus)
6. Thurston G.B. (1979). Viscoelasticity of blood. *Biophysical Journal*. (Web of Science)
7. Felson D.T. (2006). Osteoarthritis and synovial fluid changes. *NEJM*. (PubMed)
8. Cokelet G.R. (1987). Hemorheology and blood flow. *Annual Review of Physiology*.