

Ek materyal

COVID-19 test sonucu nasıl anlaşılır?

Bilimsel zemin

COVID-19 testleri nasıl çalışır?

Pandeminin başlangıcında, kan örnekleri genellikle hastanın kendisi tarafından virüse karşı üretilen antikorlar için test edildi. Bu test türünün dezavantajı, yakın zamanda enfekte olmuş bir kişide henüz antikor bulunmaması ve diğer taraftan, antikorların enfeksiyonun sona ermesinden uzun süre sonra bile kan içinde kalabilmesidir. Ancak, bu testler, enfeksiyon veya aşılama sonrasında kimin bağışıklığa sahip olduğunu belirlemede yararlı bir araç olabilir.

Makalede ele alınan PCR testleri, genellikle burun ve boğaz sürüntüsünden alınan hasta örneğinde, COVID-19 hastalığına neden olan SARS-CoV-2 virüsünün varlığını tespit ederek çalışır. Spesifik olarak bu testler, revers transkriptaz polimeraz zincir reaksiyonu (RT-PCR) adı verilen bir teknik kullanılarak viral RNA genomunun kısa bölgelerini tespit eder. Bu teknik, gelişmiş bir ekipman gerektirir, bu nedenle numunelerin analiz için bir laboratuvara gönderilmesi gerekir, ancak bu testler çok hassas olabilir ve düşük seviyelerde virüsü tespit edebilir.

Üçüncü bir ana COVID-19 testi türü, daha yakın zamanda geliştirilen ve bir tür immünolojik test olan laminer akış testleridir. Bu testler, spesifik olarak belirli bir viral proteine (antijen) bağlanan, üretilmiş antikorlar kullanılarak viral proteinlerin varlığını test eder. Hamilelik testlerine benzer şekilde çalışırlar ve gelişmiş ekipman gerektirmeden anında sonuç verirler. Ancak, virüs düşük seviyelerde bulunduğu anda onu tespit edemeyebilirler.

Son olarak, bu yaklaşımlar için, örneğin PCR yerine, izotermal amplifikasyon veya farklı tespit yöntemleri kullanılarak bir dizi varyasyon geliştirilmiş ve test edilmiştir.

Bu farklı test türlerinin farklı avantajları ve dezavantajları vardır ve geliştirilen her test farklı doğruluk değerlerine sahip olacaktır, dolayısıyla farklı bağlamlarda farklı testler en uygunu olabilir.

RT-PCR nedir?

RT-PCR, DNA polimeraz adı verilen bir enzim ve çok sayıda kopya yapmak için test ettiğiniz diziyi tamamlayan kısa DNA parçaları olan primerler kullanılarak belirli bir diziyeye sahip bir DNA parçasının amplifikasyonunu sağlayan polimeraz zincir reaksiyonuna (PCR) dayanır. Yalnızca primerlerle eşleşen DNA dizileri amplifiye edilir ve her döngüde mevcut tüm hedef DNA fragmanları bir kez kopyalanır, böylece sayıları her döngüde iki katına çıkar (üstel büyüme). Bu, birkaç saat içinde milyonlarca kopyanın üretilebileceği ve dolayısıyla tekniğin çok düşük başlangıç DNA seviyelerini bile tespit edebileceği anlamına gelir.

Peki ya RT kısmı? SARS-CoV-2 bir RNA virüsüdür, yani DNA genomu yerine RNA'ya sahiptir. PCR yalnızca DNA ile çalışır, dolayısıyla RNA'yı tespit etmek için önce revers transkripsiyon yoluyla DNA'ya dönüştürülmesi gerekir. Moleküler biyolojinin 'merkezi dogmasına' göre DNA, RNA'ya, o da proteine çevrilir. Ancak bazı organizmalar bunun tersini de yapabilir; bunlar, RNA'yı DNA'ya tersine çevirebilecek enzimlere sahiptirler. RT-PCR, PCR ile devam etmeden önce ilk olarak RNA'nın DNA kopyalarını oluşturmak için bu revers transkriptaz (RT) enzimlerinden birini kullanarak RNA'nın amplifikasyonuna izin verir.

Son olarak, bir numune veya hastadaki 'viral yüklerin' veya virüs seviyelerinin bildirildiği raporları okumuş olabilirsiniz. Bu mümkündür çünkü bu RT-PCR testlerinin çoğu aslında standart PCR yerine kantitatif PCR (qPCR) kullanır. qPCR, amplifikasyonun ilerlemesinin floresan boyalar veya probalar kullanılarak zaman içinde izlenebildiği bir PCR çeşididir. Bu, numunedeki viral partiküllerin sayısı ile orantılı olması gereken başlangıç DNA miktarının hesaplanmasını sağlar.

COVID-19 RT-PCR testinin güzel bir video açıklamasını burada bulabilirsiniz:

https://www.youtube.com/watch?v=Vd38iS_W7ww&ab_channel=DNALearningCenter

Tartışma noktaları

Bir test programı yürütüyorsanız, hangi faktörleri göz önünde bulundurmanız gerekir (örneğin, doğruluk, hız, maliyet)?

- Tartışılan farklı test türlerinin avantajları ve dezavantajları nelerdir?
- Daha az doğru ancak daha ucuz/daha hızlı bir testin daha iyi bir seçim olabileceği bazı durumlar var mı? Yanlışlığın, yanlış pozitiflerden mi (düşük özgüllük) yoksa yanlış negatiflerden mi (düşük duyarlılık) kaynaklanması, bir fark yaratır mı?
- Tartışılan duyarlılık, seçicilik ve test öncesi olasılık kavramları başka hangi tıbbi testler için gerçekleştirilebilir? Cevap: evet/hayır sonucu olan herhangi bir test için kullanılabilir. Bu bağlamda, hamilelik testleri bariz bir örnektir.
- COVID-19 gibi son derece bulaşıcı bir hastalık için yanlış negatifler çok ciddi bir sorundur, çünkü enfekte kişilerin kendilerinin negatif olduğunu düşünmelerine ve kendilerini izole etmeyip, enfeksiyonu başkalarına bulaştırmaya yol açabilir. Yanlış pozitiflerin de aynı derecede kötü veya daha kötü olabileceği hastalıklar var mı? İpucu: Kemoterapi veya ameliyat gibi ciddi yan etkileri olan tedavilerle ilgili bulaşıcı olmayan hastalıklar hakkında ne düşünüyorsunuz?
- Laminer akış testi hangi virüs proteinlerini tespit edebilir? Bu, temel virüs biyolojisi ile bağlantılı olabilir. Öğrenciler, örneğin viral partikülün kapsid proteinlerinden oluştuğunu öğrenebilir.