

kontrolám. Bylo odhaleno signifikantní zvýšení ROS a snížení GSH u covid-19 pozitivních pacientů oproti kontrolní skupině (29).

HORMONÁLNÍ ZMĚNY

Většina virů, včetně SARS-CoV-2, je schopna po proniknutí do těla prolomit hematoencefalickou bariéru. Prolomení hematoencefalické bariéry je možné v důsledku poškození těsných kontaktů (tight junction) složených z transmembránových a cytozolických proteinů, v mikrovaskulárních endoteliálních buňkách nebo vlivem změny permeability hematoencefalické bariéry (32). Projevy zánětu tak mohou být patrné v různých místech centrální nervové soustavy (CNS) jako např. mozek, mícha a mozkové pleny. Současné poškození více oblastí CNS může způsobit meningitidu, encefalitidu, myelitidu, meningoencefalitidu a encefalomyelitidu (33). Zároveň gliové buňky a neurony jsou schopny exprimovat ACE2 receptory, což umožňuje viru SARS-CoV-2 tyto buňky napadat a způsobovat neurologická poškození, a to také v oblastech hypotalamo-hypofýzo-gonádové osy (HHG) důležité pro endokrinní kontrolu spermatogeneze (13).

Fyziologicky neurony hypotalamu uvolňují gonadoliberin, jehož pulzní sekrece je potřebná k iniciaci sekrece gonadotropinů – folikuly stimulujícího hormonu (FSH) a luteinizačního hormonu (LH). Naopak nízká hladina gonadoliberinu vede ke snížení sekrece FSH a LH, zhoršenému fungování Sertoliho a Leydigových buněk a následně ke snížení plodnosti. Změny v uvolňování gonadoliberinu mohou také narušit regulaci hladin estradiolu a prolaktinu čili hormonů prokazatelně souvisejících s neplodností. Onemocnění covid-19 tedy může ovlivnit plodnost i vývoj v období puberty (33). Je však potřeba zmínit, že obecně nemoc, jakožto fyziologický stresor, může vést ke kolísání hladin hormonů (4).

Mezi pacienty s onemocněním covid-19 a bez přítomnosti tohoto onemocnění byly pozorovány změny v koncentracích hormonů. U pacientů s onemocněním covid-19 byly zjištěny vyšší hladiny LH a tím pádem nižší poměr testosteronu (T)

k LH. Předpokládanou příčinou je v tomto případě reakce organismu na přítomný systémový zánět (34). Poměr T : LH zároveň negativně koreloval se závažností onemocnění. Zvýšení LH a snížení T : LH je pravděpodobně způsobeno dysfunkcí varlat, konkrétně Leydigových buněk. Poškození Leydigových buněk vede ke snížení sekrece androgenů, což působí na hypofýzu a může být příčinou snížené produkce T a zvýšených hladin LH. Hladiny estradiolu, FSH a poměru T : estradiol se mezi covid-19 pozitivní skupinou a kontrolní skupinou nelišily (35, 36). Jiná studie potvrdila zvýšené hladiny LH, nižší hladiny testosteronu a zvýšené hladiny prolaktinu. Hladiny FSH nebyly signifikantně rozdílné mezi oběma pozorovanými skupinami (37).

ZMĚNY SPERMIOGRAMU A SOUVISLOST S PROSTATOU

Působení mnohých faktorů vnějšího prostředí, kterými jsou např. kouření, užívání drog, nadměrné působení tepla, expozice chemickým látkám a také infekce, může vést k ovlivnění spermatogeneze a zhoršení parametrů spermioqramu (38). Vzhledem k tomu, že onemocnění covid-19 je ve většině případů doprovázeno vysokou tělesnou teplotou, dochází také ke zvýšení teploty testikulární, která

Tab. 1. Referenční meze pro hodnocení parametrů spermátu dle WHO 2021 (6. vydání) s 95% intervalem spolehlivosti

Tab. 2. Reference limits for the evaluation of semen parameters according to WHO 2021 (6th edition) with 95% confidence interval

Parametr	WHO 2021
Objem spermatu (ml)	1,4 (1,3–1,5)
Koncentrace spermií (106/ml)	16 (15–18)
Celkový počet spermií (106)	39 (35–40)
Celková motilita (%)	42 (40–43)
Progresivní motilita (%)	30 (29–31)
Neprogresivní motilita (%)	1 (1–1)
Nehybné spermie (%)	20 (19–20)
Vitalita spermií (%)	54 (50–56)
Normální formy (%)	4 (3,9–4,0)