

Spadia News



Úvodní slovo

Vážené kolegyně, vážení kolegové,

Vánoce se kvapem blíží a s nimi také konec roku. Současné vysoké pracovní tempo se snad, pokud nám to vir SARS-CoV-2 dovolí, alespoň částečně v průběhu svátků zpomalí a budeme si moci oddechnout. Volného času není mnoho, přesto jeho část věnuji krátkému hodnocení letošního roku.

Bohužel stejně jako vloni byl jedním z hlavních témat boj s onemocněním covid-19. Tečku za epidemií se nám ani celému světu zatím nepodařilo udělat. Objevily se nakažlivější mutace viru, proočkovanost populace stále není na potřebné výši, a i samotné očkování není zárukou, že člověk nemůže onemocnět znovu. Z pohledu laboratorní diagnostiky tohoto onemocnění ale nedošlo k dramatickým změnám. Stále je diagnostickým standardem PCR test. Snížil se význam antigenických testů, které dosahují deklarované spolehlivosti pouze u symptomatických pacientů.

V průběhu roku naše laboratoř jako jedna z mála investovala značné prostředky do zvýšení kapacity prováděných PCR testů. Proto jsme byli schopni se už na jaře zásadně podílet na plošném testování škol a naše kapacity jsou dostatečné i během právě probíhající podzimní vlně nemoci. Ve spolupráci se startupem University Karlovy a společností Genespector jsme se účastnili na vývoji diagnostického testu, který by měl být schopen předpovědět tíži respiračních onemocnění, včetně covid-19. Tento biomarker je nyní v patentovém řízení a testuje se v několika nemocnicích.

Ve stínu probíhající pandemie je celý zbytek zdravotní péče upozadován a máme velké obavy, že dramatickým důsledkem této situace bude zhoršení zdravotního stavu obyvatel. Proto se v aktuálním čísle SPADIA NEWS věnujeme především jiným tématům. Výjimku, která se věnuje nemoci covid-19, tvoří článek o nově nabízeném testu na buněčnou imunitu. Provedení tohoto testu je časově náročné i pracné, proto by mu mělo předcházet vyšetření na IgG protilátky.

Z obsahu bych zmínil přehledový článek o tumorových markerech, informace o nově zavedeném testu na potravinové intolerance, který je schopen odhalit nesnášenlivost některé ze 286 potravin, jež jsou součástí testovacího panelu. Věnujeme se také diagnostice genetických poruch komplementového systému, které mohou zásadně ovlivňovat imunitní odpověď organismu. Odborné články doplňuje příspěvek o aktivitách naší laboratoře na síti TikTok.

Ekonomická, politická i epidemiologická situace naší společnosti mnoho důvodů k optimismu bohužel nedává. Ale chtěl bych moje úvodní slovo zakončit pozitivně. Jednu z mála jistot představují zdravotníci, kteří pracují s vysokým nasazením bez ohledu na osobní pohodlí. Veřejnost jim jejich práci zpravidla nikterak neulehčuje a zároveň jejich práci dostatečně neoceňuje. Chci je vyzdvihnout a poděkovat jim.

Přeji vám i vašim blízkým krásné prožití vánočních svátků a vše nejlepší a hodně sil do roku 2022.

Za kolektiv SPADIA LAB

Martin Radina

Vyšetření buněčné imunity proti viru SARS CoV-2

Mgr. Veronika Švachová, Laboratoř klinické imunologie a sérologie

Kromě stanovení protilátek proti SARS CoV-2, antigenních testů a přímém průkazu viru pomocí PCR je možno v naší laboratoři vyšetřit i buněčnou imunitu proti SARS CoV-2 metodou IGRA.

Princip vyšetření je založen na průkazu interferonu gama (IFN γ) po stimulaci T lymfocytů antigenem SARS CoV-2 (spike protein). IFN γ je produkován převážně CD4 Th-1 lymfocyty, CD8 cytotoxickými lymfocyty a NK buňkami. Tento cytokin je následně důležitým spouštěčem pro aktivaci makrofágů a stimulaci specifické cytokinové odpovědi. IFN γ je schopen přímo inhibovat virovou replikaci a modulovat imunitní odpověď. Výsledek měření umožňuje potvrdit buněčnou imunitu pacienta proti SARS CoV-2.

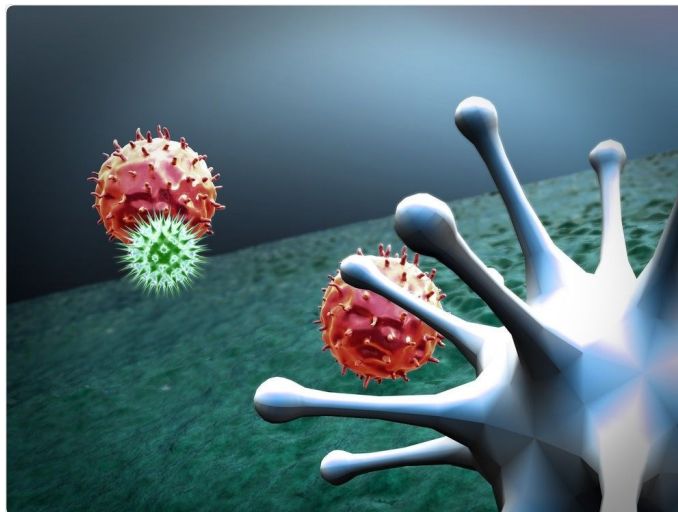
Odběr materiálu

Pro stanovení se odebírá 2 ml krve do heparinové zkumavky. Zkumavka se mírně promíchá 3x obrácením a ponechá při pokojové teplotě (nikdy ne do lednice). Vzorek musí být do laboratoře dodán co nejdříve. Příjem vzorků probíhá každý všední den s výjimkou pátku. V laboratoři následuje stimulace a inkubace vzorků s příslušnými antigeny a následné měření hladiny IFN γ .

Potravinová intolerance

Mgr. Veronika Švachová, Laboratoř klinické imunologie a sérologie

Potravinová intolerance se projevuje nesnášenlivostí či přecitlivělostí na určitou složku z potravy. Na rozdíl od potravinové alergie je imunitně nepodmíněná. Potravinové intolerance jsou nejčastěji způsobeny poruchou metabolismů, především pak sníženou aktivitou či absencí enzymů nezbytných pro trávení a vstřebávání určité látky či poruchou propustnosti střevní sliznice. Mezi hlavní příznaky intolerance patří zvracení, průjemy, bolesti břicha, křeče, plynatost, ale také bolest hlavy či únava. Reakce organismu nastává s větším časovým zpožděním než u potravinové alergie, a to v řádu hodin, ale i dnů či týdnů. Nejčastěji se setkáváme s intolerancí laktózy (nedostatečné množstvím enzymu laktázy, který štěpí laktó-



Kdy vyšetření zvolit?

Indikací k vyšetření by měla být nejasná imunitní odpověď po prodělané infekci COVID-19, očkování nebo po bezpříznakové infekci či případného kontaktu s pozitivní osobou. Stanovení by však mělo vždy předcházet vyšetření protilátek anti SARS CoV-2 IgG. Význam testu buněčné imunity je jen pokud jsou protilátky velmi nízké, hraniční nebo negativní. Při pozitivním průkazu protilátek anti SARS CoV-2 IgG je vyšetření buněčné imunity zcela zbytečné.



zu), intolerancí sacharidů či histaminovou intolerancí.

pokračování na str. 3 ...

... pokračování ze str. 2

V naší laboratoři je kromě dlouho zavedené detekce protilátek proti kravskému mléku (IgA, IgG, IgM), nativnímu kaseinu, laktalbuminu, laktóze a nativnímu gliadinu (vše ve třídě IgA, IgG) možnost stanovit IgG protilátky proti dalším 286 potravinám pomocí Food Xplorer (FOX). Fox je semikvantitativní in vitro diagnostický test pro vyšetření séry či plazmy a může posloužit jako vodítko při podezření na imunologicky způsobenou intoleranci potravin. Nesmírnou výhodou analýzy je možnost stanovení protilátek jen z nepatrného množství séra. Vyšetřované sérum se přidá do kazety, ve kte-

ré jsou extrakty potravin (proteiny) navázány na nanočástice. V případě, že v patientském séru jsou přítomny specifické IgG protilátky, dojde k jejich vazbě na protein. Tato vazba se následně přidáním detekční protilátky a substrátu vizualizuje a softwarově vyhodnotí. Výstupem měření je pak výsledkový list s výslednou koncentrací (µg/ml) specifických protilátek IgG proti všem 286 potravinám. Výsledky z FOX měření je důležité prodiskutovat s odborným lékařem, neboť samotné zvýšení specifických IgG pro danou potravinu může přechodně nastat i při běžném fyziologickém pochodu. Vyšetření není hrazeno ze zdravotního pojištění a je určené pro samoplátce.

Nádorové markery

Mgr. Roman Pořízka, Laboratoř klinické biochemie

Nádorovým markerem rozumíme substanci přítomnou v nádoru nebo produkovanou nádorem nebo hostitelem jako odpověď na přítomnost tumoru. Tuto substanci lze využít k diferenciaci nádoru od normální tkáně, nebo uvažovat o přítomnosti tumoru na základě analýzy tělesných tekutin. Substanci lze měřit kvalitativně nebo kvantitativně metodami chemickými, imunologickými nebo metodami molekulární biologie. V současnosti se většina používaných solubilních nádorových markerů stanovuje

je v séru. Nádorové markery nevykazují příliš velkou preanalytickou variabilitu. V určitých případech mohou být výsledky analýzy ovlivněny některými postupy klinického vyšetřování; např. pro stanovení prostatického specifického antigenu (PSA) má být odebrána krev nejdříve 48 hod po rektálním vyšetření prostaty, ovlivnit jeho hladinu může i jakákoliv manipulace s prostatou včetně jízdy na kole nebo sexuální aktivity. Kontaminace vzorku slinami nebo potem může znehodnotit stanovení antigenu skvamózních buněk (SCCA) nebo CA 19-9. Neuron-specifická enoláza (NSE) je při hemolýze významně uvolňována z erytrocytů, oddělení séra od krevních elementů je třeba provést nejpozději do 1 hod po odběru. Vzhledem k širokému spektru nádorových onemocnění neexistuje univerzální nádorový marker. Obdobně senzitivita (správný záchyt nemocných) při dostatečné specificitě (správná negativita u lidí bez nádorového onemocnění) nedosahuje ideálních 100 %. Nezvýšená koncentrace nádorového markeru není tedy ještě důkazem nepřítomnosti maligního onemocnění, naopak pozitivní výsledek nemusí nutně znamenat přítomnost zhoubného nádoru.

Screening a primární diagnostika - vzhledem k poměrně nízké diagnostické senzitivitě a specificitě není většina nádorových markerů vhodná k tomuto účelu u asymptomatických vyšetřovaných.

pokračování na str. 4 ...

Tabulka 1. Solubilní nádorové markery vhodné pro monitorování průběhu choroby a účinnosti terapie

Nádor – lokalizace	Markery základní	Markery doplňkové
Záludek	CA 72-4, CEA	
Jícen	Horní třetina	SCCA
	Dolní třetina	CA 72-4, CEA
Pankreas	CA 19-9, CEA	
Játra		AFP, CEA
	Cholangiocelulární	CA 19-9
	Metastázy	CEA
Mléčná žláza	CA 15-3, CEA	TPA/S
Ovarium	Nemucinózní	CA 125, HE4
	Mucinózní	CA 19-9, CA 72-4, inhibin
	Germinativní	AFP, hCG
Cervix	Epidemoidní	SCCA
	Adenokarcinomy	CEA
Corpus uteri	CA 125	CEA
Vulva	SCCA	
Ledviny	TPA/S, CEA, FW	NSE
Močový měchýř	TPA/S	CYFRA 21-1
Prostata	PSA, IPSA	CgA
Testes	Seminomy	hCG, AFP
	Neseminomy	hCG, AFP
Karcinoid	5-HIAA, NSE, CgA	
štitná žláza	Medulární	CT, CEA
	Anaplastické	TPA/S
Melanom	NSE, S100beta	TK
Plíce	SCLC	CEA, NSE, proGRP
	NSCLC	CYFRA 21-1, CEA
hlava, krk		SCCA
CNS	Neuroblastomy	NSE
	Gliomy	CEA
	Astrocytomy	TK
Leukemie		TK, FER, LD
Lymfom	Hodgkinský	B, M, FER, LD
	Non-hodgkinský	TK, B, M, LD
Mnohočetný myelom		B, M, paraproteiny

Tabulka 2. Frekvence vyšetřování nádorových markerů

Před terapií – Chirurgický výkon, chemoterapie, radioterapie	výběr 1 – 2 NM
Po terapii	dle biologického poločas: za 1 – 5 týdnů
Do 6 měsíců po terapii	1x měsíčně
6 - 12 měsíců po terapii	1x za 2 měsíce
12 - 18 měsíců po terapii	1x za 3 měsíce
Po 18 měsících	1x za 6 měsíců
Mimořádné vyšetření NM	při nejasném průběhu nemoci při nálezů 2, stoupající hladiny opakovat vyšetření do 1 měsíce

... pokračování ze str. 3

U symptomatických nemocných nebo u skupin pacientů s vysokým rizikem vývoje nádorového onemocnění lze použít vyšetření některých nádorových markerů ke screeningu choroby.

Rozsah onemocnění - vysoká hodnota nádorového markeru v séru může upozornit na nesprávně určené nižší stadium choroby (např. susp. generalizace u hodnot PSA >100 µg/l). Prognóza - určení prognózy onemocnění není podstatnou rolí solubilních nádorových markerů. Značný význam má AFP a hCG u germinativních tumorů, určitý význam má hodnota CEA u kolorektálních karcinomů, případně β2 mikroglobulin u myelomů.

Sledování průběhu choroby - je hlavní indikací těchto vyšetření. Vzestup hladin nádorových markerů představuje včasné upozornění, které předchází klinickou diagnózu návratu choroby.

Účinek terapie - sledování účinku terapie pomocí nádorových markerů je významnou indikací vyšetření solubilních nádorových markerů (Tabulka 1). Vzhledem k různým biologickým poločasům jednotlivých markerů je nutno správně volit intervaly odběrů krve k vyšetření tak, aby se skutečně postihl efekt terapie, nikoli pouze tzv. "lysis fenomén", tj. prudké zvýšení koncentrace markeru jako důsledek cytolyzy po bezprostředním působení protinádorové terapie.

Frekvence vyšetření - Pro frekvenci vyšetřování platí kritéria doporučená WHO a podle zkušeností kliniků i statistiků hodnotících dynamiku změn nádorových markerů ve vztahu ke klinickému průběhu choroby je třeba dodržovat doporučenou frekvenci vyšetření (Tabulka 2). Při hodnocení vyšetření je třeba zvážit další faktory, které by mohly přispět k falešné pozitivě výsledku (Tabulka 3 a 4). Jsou to především zvýšené hladiny nádorových markerů v důsledku jejich produkce u nemaligních one-

Tabulka 3. Zvýšené hladiny nádorových markerů u nemaligních onemocnění

Nádorový marker	Nemaligní onemocnění	Jiná příčina
ACTH	Cushingův syndrom, Addisonova nemoc	
AFP	jaterní cirhóza, akutní i chronická hepatitida, zánětlivé procesy plic, ledvin, GIT	těhotenství
B2M	poškození ledvin, chronické záněty, poruchy imunity	
CA 125	ovariální cysty, záněty adnex, choroby jater, pankreatu, žlučníku, výtoky	těhotenství
CA 15-3	jaterní cirhóza, akutní hepatitida, poškození ledvinových glomerulů	
CA 19-9	cirhóza jater, cholelitiáza, chronická hepatitida, akutní a chronická pankreatitida, choroby žlučových cest, diabetes	
CA 72-4	benigni mamární nádory, choroby GIT	
CEA	zánětlivé choroby jater, ledvin, jaterní cirhóza, pankreatitida	kouření
CYFRA 21-1	urologický trakt, myomy, ovariální cysty	
ferritin	záněty obecné, poruchy metabolismu železa	
hCG	mola hydatidóza	těhotenství
Chromogranin A	poruchy ledvin a jater	terapie kortikoidy
NSE	plicní a jaterní onemocnění	hemolyza ve vzorku
PSA	benigni hyperplazie, záněty prostaty	mechanické dráždění prostaty
S-100 B	poškození mozku, zlomeniny, záněty	
SCCA	záněty plic, poruchy ledvin, jater	
TK	virové infekce, proliferací procesy, B12 – deficeience	
proGRP	poruchy ledvin	
TPA/S	infekční procesy obecné, jaterní cirhóza, pankreatitida	

Tabulka 4. Pozitivita nádorových markerů u benigních onemocnění

Klinický stav	Hladiny markerů se mění		
	Často (více než v 30 %)	Může se měnit (10 – 30 %)	
Kouření	CEA		
Vyšetření per rectum	CEA, PSA	CA 72-4, CA 125, SCC	
Těhotenství	hCG, AFP, CA 125, CA19-9	CA 15-3, TK, cytokeratiny	
Perniciózní anémie	TK, ferritin		
Regenerační procesy spojené s rychlým buněčným růstem	TK, TPS		
Infekce	Bakteriální celková	TK, TPS	TPA
	Bakteriální lokální	TK, TPS	Většina NM, souvisí lokalizací
	Virová	TK	
Imunoterapeutická onemocnění	Akutní fáze	TK, TPS	TPA, AFP, CA 125, CA 19-9
	Stabilizovaný stav		TK
Srdeční selhání	Bez výpotku a ascitu	CA 125, AFP, B2M	CA 19-9, TPS, TPA
	S výpotkem a ascitem	CA 125, TPS, TPA, B2M, CYFRA 21-1	
Výpotek benigní etiologie	Pohrudniční dutina	CA 125, TPS, TPA, CYFRA 21-1	
	Břišní dutina (Ascites)	CA 125, TPS, TPA	CA 19-9, CA 72-4, CYFRA 21-1
Ateroskleróza	TPS	CYFRA 21-1	
Ledvinné selhání	CEA, Chg A, B2M, ferritin, AFP	CA 15-3, SCC, CA 19-9, CYFRA 21-1	
Onemocnění jater a žlučových cest	Akutní	CA 19-9, CA 125, AFP	CA 15-3, CEA
	Chronické	CA 19-9, AFP, CA 125	CA 15-3, CEA, ChgA
	Selhání jater	Chg A, AFP, CA 19-9	CEA, markery CA typu
Onemocnění plic	Zánětlivé	CEA, CA 19-9	
	Benigni nádor	CEA, CA 19-9, CYFRA 21-1	
Onemocnění prsu	Benigni nádor	CEA, CA 15-3	TPA, CA 19-9, CA 125
Onemocnění střev	Zánětlivé	CA 19-9, CA 72-4, AFP, CEA	TK, TPS, TPA, CYFRA 21-1
	Autoimunní	TK, TPS	AFP, CA 19-9, CEA, CA 72-4, CYFRA 21-1
	Benigni nádor	CEA, CA 19-9, CA 72-4	

Zdroj: ČSKB - Doporučení k využití nádorových markerů v klinické praxi

mocnění, nebo při poruchách jejich vylučování (zejména při zhoršené funkci jater nebo ledvin). Pro většinu nádorových markerů je znám biologický poločas v séru, který je velmi rozdílný, proto je třeba jej při hodnocení změny časového průběhu hladin zvažovat. Jako signifikantní bývají posuzovány tyto změny hladin nádorových markerů: a) bez terapie (v klinické remisi): stoupající trend koncentrace ve třech následných odběrech i v hladinách do cut-off značí recidivu, resp. progresi, b) během terapie: nárůst o více než 25% značí progresi onemocnění, pokles více než 50% parciální remisi (kompletní remise však nemůže být hodnocena pouze pomocí změn v hladinách markerů).

„Nekomplementové“ geny u mutační analýzy komplementu

Mgr. David Kaspřák, Laboratoř lékařské genetiky Nový Jičín

Pomocí Next Generation Sequencing (NGS), nejmodernější sekvenční techniky DNA, která umí analyzovat několik desítek genů u více vzorků najednou, provádíme v Laboratoři lékařské genetiky na Oddělení molekulární biologie v Novém Jičíně mutační analýzu komplementového systému.

Komplementový systém hraje důležitou roli v imunitní odpovědi člověka a zahrnuje přibližně 30 proteinů. Základem je 9 složek, které se v přítomnosti patogenu kaskádovitě aktivují. Jsou popsány celkem tři cesty aktivace, a to klasická, alternativní anebo lektinová cesta. Poruchy aktivace či regulace komplementového systému mohou být dány odchylkami v genech, jenž kódují proteiny účastnící se této kaskádovité imunitní reakce.

V rámci mutační analýzy komplementu jsou v naší laboratoři nejčastěji vyšetřováni pacienti se suspektní nebo diagnostikovanou trombotickou mikroangiopatií (TMA), protože v patofyziologii tohoto vzácného onemocnění se různě významnou měrou uplatňují mimo jiné právě poruchy komplementu. Pod TMA ale spadá řada patologických stavů, jejíž etiopatogeneze je dosti široká, a ne vždy musí nutně souviset s komplementem. Jsou to například trombotická trombocytopenická purpura (TTP), infekční hemolyticko-uremický syndrom (STEC-HUS), atypický hemolyticko-uremický syndrom (aHUS), HELLP syndrom, postpartální trombotický mikroangiopatický syndrom (PTMS), antifosfolipidový syndrom (APS), diseminovaná intravaskulární koagulopatie (DIC), polékové TMA a další sekundární TMA.

Z výše uvedených důvodů byl sestaven panel genů pro vyšetření široké škály komplementopatií a také pro analýzu genů, které nesouvisí nebo nepřímo souvisí s komplementovým systémem, ale jejich mutace mohou být příčinou pro vznik zmiňovaných TMA. Jedná se o 28 genů z celkového počtu 68 genů v tomto panelu. Ty nejvýznamnější z nich jsou popsány níže.

Von Willebrandův faktor (*vWF*) je plazmatický protein, který se podílí na hemostázi. Jeho dlouhé multimery jsou sestřihávány metalopro-

teázou *ADAMTS13*. Genetické defekty genů *vWF* či *ADAMTS13* mohou zodpovídat za rozvoj von Willebrandovy choroby či TTP.

Do skupiny sekundárních příčin TMA se řadí i methylmalonová acidurie, u jejíž dědičné formy jsou známy patogenní mutace v genu *MMA-CHC*. Dále deficit vitamínu B12 (kobalaminu) může být zapříčiněn i sestřihovými mutacemi v genu *PRDX1*, které pak způsobují sekundární epimutace v genu *MMACHC*. Sledovány jsou i významné delece v několika exonech genu *LMBRD1*, který se účastní lysozomálního přenosu cobalaminu (ty jsou prozatím analyzovány pomocí Sangerova sekvenování).

V genu *TREX1* je pozornost zaměřena na duplikaci 4 nukleotidů v exonu 1, která má pravděpodobně patogenní charakter a může vysvětlovat nejasnou TMA či chronické onemocnění ledvin.

Důležité trombofilní mutace, jež mohou mít souvislost s rozvojem TMA, jsou sledovány v rámci genů *FII*, *FV* a *MTHFR*.

Komplikace v těhotenství, jako jsou preeklampsie, IUGR (růstová porucha plodu), HELLP syndrom nebo PTMS, mohou být podmíněné mimo jiné i genetickými odchylkami v jednom nebo více těchto genech: *ANXA5* (zde je důležitý zejména M2 haplotyp), *ACVR2A*, *AGT*, *AGTR1*, *AGTR2*, *NOS3*, *VEGFA*, *ERAP1*, *ERAP2*, *IL10*, *ROCK2* a *TNF*.

Na závěr je také nutné zmínit geny pro trombomodulin (*THBD*) a diacylglycerol kinázu epsilon (*DGKE*), které sice nepatří do rodiny komplementových genů, ale jedná se o důležité regulátory komplementu. Jejich patogenní mutace mají tedy významný vliv na funkčnost komplementového systému.

Tato široká škála ryze komplementových genů, ale i dalších genů, jejichž mutace mohou stát za rozvojem komplementopatií a příbuzných patologických jednotek, poskytuje lékařům lepší vhled do problematiky etiopatogeneze daných onemocnění, popřípadě nabízí prostor pro vědecko-výzkumné účely.



Jsme SPADIA, jsme na TikToku!

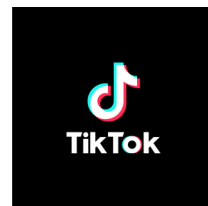
Mgr. David Kaspřák, Laboratoř lékařské genetiky Nový Jičín

V dnešní době je prezentace různých firem, společností a podniků na sociálních sítích běžnou součástí jejich PR strategie. Mezi nejužívanější sociální sítě patří jistě všem dobře známý Facebook, Instagram, Twitter apod. Avšak za poslední dva roky pronikla mezi tyto velikány i čínská sociální síť TikTok a stala se nejstahovanější aplikací vůbec. Aplikace umožňuje uživatelům prohlížet, nahrávat a sdílet krátká videa.

TikTok je vskutku fenomén a není divu, že se na něm začínají stále ve větší míře profilovat i firmy. Jako SPADIA LAB jsme nechtěli zůstat pozadu, a proto jsme v květnu roku 2020 založili na této sociální síti profil. Od té doby přidáváme měsíčně v průměru 8 videí z laboratorního prostředí. Video se snažíme tvořit zábavnou formou, přizpůsobovat se aktuálním trendům a tím oslovit i mladší skupinu

uživatelů aplikace TikTok. Jinou skupinu videí tvoří videa edukační, která často navazují na zvědavé dotazy čtenářů.

Tato naše aktivita na sociální síti TikTok nám doposud (listopad 2021) přinesla celkem 19 530 sledujících. Nejvíce sledujících je pochopitelně z Česka a Slovenska, ale máme fanoušky například i v Polsku, Vietnamu nebo na Filipínách. Další zajímavostí je, že hashtag #jsmespadia získal už přes 3 700 000 zobrazení. Pevně věříme, že náš profil bude i nadále místem vzdělávání se v oblasti biologie, zdravotnictví, laboratorních technik, ale i místem zdravé zábavy.



Kontakty:

Spadia Ostrava

Zelená linka centrální laboratoře: 800 100 329
Zelená linka mikrobiologie: 800 666 444

Spadia Praha

Zelená linka centrální laboratoře: 800 898 898
Zelená linka mikrobiologie: 800 655 655

Spadia Brno

Zelená linka centrální laboratoře: 800 100 052
Zelená linka mikrobiologie: 800 465 465

Ben Labor, s.r.o. 597 011 293

Damier s.r.o. 595 539 270 - 271

Spadia Nový Jičín 737 275 910