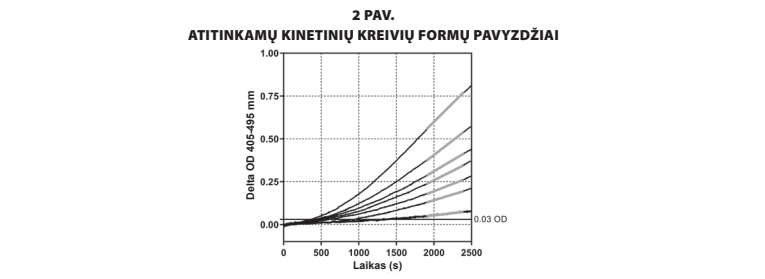


Jei mėginio rezultatai neatitinka visųbendrujų kokybės kontrolės kriterijų (1-5), mėginio rezultatas yra negaliojantis ir mėginį reikia patikrinti dar kartą. Arba galima naudoti kitą metodą.



Galima analizuoti kontrolinius mėginius (neigiamus netoli tyrimo nutraukiamosios vertės arba teigiamus su labai aukštu rezultatu), siekiant įsitikinti, kad reagentai ir tyrimai veikia tinkamai. Kiekvienas tyrimo naudotojas turi nustatyti kokybės kontrolės programą, įvertinančią pasirengimą atlikti tyrimus pagal konkrečiame centre galiojančias taisykles.

REZULTATŲ INTERPRETAVIMAS

Fungitell® STAT tyrimo rezultatai turi būti naudojami kaip pagalbinė priemonė diagnozuojant invazinę grybelinę infekciją. Paciento mėginio ir Fungitell® STAT Standard diapazonai gaunami apskaičiuojant poslinkį (diapazoną) tarp 1900 ir 2400 iš delta OD 405 - 495 nm rezultatų. Fungitell® STAT indekso rezultatai gaunami padalinant paciento mėginio diapazoną (poslinkį) iš Fungitell® STAT Standard diapazono (poslinkio) (*žr. 3 pav.*). Indeksavimo rezultatų diapazonas apima nuo maždaug 0,4 iki 3,5, apimdamas visą Fungitell® predikato Standard kreivę (31–500 pg/mL). Fungitell® STAT indekso vertes reikia interpretuoti, kaip apibūdinta toliau:

NEIGIAMAS REZULTATAS

Indekso vertės ≤ 0,74 yra interpretuojamas kaip neigiami rezultatai.

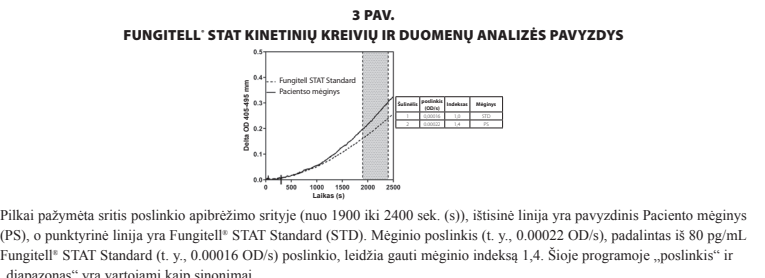
NEAPIBRĖŽTAS REZULTATAS

Indekso vertės nuo 0,75 iki 1,1 rodo galimą grybelinę infekciją. Rekomenduojama paimti papildomą mėginį ir atlikti serumo tyrimą. Dažnas mėginių ėmimas ir testavimas pagerins diagnostikos tikslumą.

TEIGIAMAS REZULTATAS

Indekso vertės ≥ 1,2 interpretuojamas kaip teigiamas rezultatas. Teigiamas rezultatas reiškia, kad buvo aptikta (1→3)-β-D-gliukano. Teigiamas rezultatas nerodo ligos buvimo ir jį reikia naudoti kartu su kitais klinikiniais rezultatais nustatant diagnozę.

Laboratorija, atliekanti tyrimą, turi informuoti jį užsąkusių gydytoją, kad ne dėl visų grybelinių infekcijų padidėja (1→3)-β-D-gliucuo lygis serume. Kai kurie grybeliai, tokie kaip genus *Cryptococcus*^{16,17} pagamina labai nedidelį kiekį (1→3)-β-D-gliukano. *Mucorales*, tokie kaip *Absidia*, *Mucor* and *Rhizopus*¹⁷ (1→3)-β-D-gliukano negamina. Panašiai ir *Blastomyces dermatitidis*, būdamas mielių fazėje, gamina nedidelį kiekį (1→3)-β-D-gliukano, ir blastomikoze sergantiems pacientams Fungitell® STAT tyrimė paprastai (1→3)-β-D-gliukano lygis yra neaptinkamas¹⁸.



Pilka pažymėta sritis poslinkio apibrėžimo srityje (nuo 1900 iki 2400 sek. (s)), ištinė linija yra pavyzdinis Paciento mėginys (PS), o punktyrinė linija yra Fungitell® STAT Standard (STD). Mėginio poslinkis (t. y., 0.00022 OD/s), padalintas iš 80 pg/mL Fungitell® STAT Standard (t. y., 0.00016 OD/s) poslinkio, leidžia gauti mėginio indeksą 1.4. Šioje programoje „poslinkis“ ir „diapazonas“ yra vartojami kaip sinonimai.

TYRIMO APRIBOJIMAI

- Grybelinės infekcijos¹⁹ audinį vieta, enkapsuliacija ir (1→3)-β-D-gliukano, kurį pagamina kai kurie grybeliai, kiekis gali turėti poveikį šios analitės serumo koncentracijai. Sumažėjęs (1→3)-β-D-gliukano patekimas į kraują gali sumažinti gebėjimą aptikti kai kurias grybelines infekcijas. *Cryptococcus spp.* pagamina nedidelį kiekį (1→3)-β-D-gliukano^{16,17}. *Mucorales*, įskaitant *Absidia spp.*, *Mucor spp.* ir *Rhizopus spp.*, (1→3)-β-D-gliukano negamina¹⁷ *Blastomyces dermatitidis*, būdamas savo mielių fazėje, pagamina nedidelį kiekį (1→3)-β-D-gliukano, ir tyrimo rezultatai paprastai yra neigiami¹⁸. Šią informaciją reikia pateikti jos užklausiamei gydytojui.
- Kai kurių asmenų mėginiuose aptiko (1→3)-β-D-gliukano indekso vertės patenka į neapibrėžtų verčių diapazoną. Tokiu atveju rekomenduojama atlikti papildomą tiriamąjį testavimą.
- Paciento testavimo dažnis priklausys nuo santykinės grybelinės infekcijos rizikos. Rizikos grupėje esantiems pacientams rekomenduojama daryti tyrimus mažiausiai du-tris kartus per savaitę.
- Teigiami rezultatai buvo nustatyti pacientams, kuriems buvo atliekama hemodializė^{19,20}, asmenims, gydytiems tam tikrais frakcionuoto kraujo produktais, tokiais kaip serumo albuminas ir imunoglobulinai, ir mėginiuose arba pacientuose, kurie kontaktavo su gliukano turinčiais tvarsčiais ir chirurginėmis kempinėmis. Pacientams reikia 3–4 dienu, kad po chirurginio kontakto su kempinėmis ir tvarsčiais su (1→3)-β-D-gliukanu būtų atkurtas bazinis serumo (1→3)-β-D-gliukano lygis.^{21,22} Atitinkamai, būtina atsivėlgti ir į chirurginių pacientų mėginių paemimo laiką.

5. Mėginiai, gauti įdūrus į kulną arba pirštą, yra netinkami, nes buvo nustatyta, kad alkoholiu sudrėkinta marlė, su kuria yra paruošiama punkcijos vieta (ir galima ant odos paviršiaus susikaupti kraujo lašas), gali užteršti mėginius. Tyrimuose tarp mėginių, paimtų iš venos ir iš kraujo linijos, jokių skirtumų iki dabar nėra nustatyta^{23,24}.

6. Tyrimo lygiai nustatyti suaugusiems pacientams. Naujagimiams ir vaikams normalios ir pertraukimo vertės šiuo metu yra nustatomos^{27,28}.

TYRIMĄ TRUKDANČIOS ATLIKTI MEDŽIAGOS

Gauti tikslūs Fungitell® STAT tyrimo rezultatus gali trukdyti šios sąlygos ir mėginio būklės:

- Hemolizė
- Mėginio drumstumas, sukeltas lipemijos
- Vizualiai matomo bilirubino buvimas
- Drumstas serumas
- Padidėjęs imunoglobulino G lygis, koks jis gali būti serume dėl daugybinių melanomų, gali nelemti nuosėdų atsiradimą reakcijos mišinyje, kai Fungitell® STAT tyrimo įpilama į prieš tai apdorotą serumą²⁹.

TIKĖTINOS VERTĖS

Daugiacentrinis prospektyvinius tyrimas, atliktas nustatyti Fungitell (pagrindžiamojo) tyrimo veiksmingumo charakteristikas, nustatė, kad β-gliukano vertės yra padidėjusios sergant įvairiomis grybelinėmis infekcijomis. Kai požymių ir simptomų pasireiškia 80 pg/mL ar didesniu lygiu, pagrindžiamoji vertė, patvirtinanti, kad tiriamajam asmeniui yra nustatyta (teigiama) grybelinė infekcija, sudaro nuo 74,4 iki 91,7 %. Jei požymių ir simptomų lygis nesiekia 60 pg/mL, neigiamos pagrindžiamosios vertės yra pasiskirsčiusios diapazone nuo 65,1 % iki 85,1 %.

Fungitell® STAT β-gliukano indekso vertės ≥ 1,2 yra interpretuojamos kaip teigiamas rezultatas pagal Fungitell® pagrindžiamąjį produkto 80 pg/mL pertraukimo vertę; indekso vertės ≤ 0,74 yra interpretuojamos kaip neigiamas rezultatas pagal Fungitell® pagrindžiamosios produkto 60 pg/mL pertraukimo vertę.

VEIKIMO CHARAKTERISTIKOS

METODŲ PALYGINIMO TYRIMAS

Užsaldyti paciento serumo mėginiai, nuo kurių pašalinta pacientą identifikuojanti informacija, renkami įprastai numatytosios populiacijos klinicinei priežiūrai ir gaunami „Beacon Diagnostics“ Laboratory, Inc.“, skirti Fungitell® pagrindžiamajam testavimui, buvo naudojami metodų palyginimo tyrimė. „Beacon Diagnostics“ Laboratory, Inc.“ yra ACC dalis ir licencijuota „Clinical Laboratory Improvement Amendments“ (CLIA) laboratorija. 488 paciento mėginių, iš kurių buvo pašalinta pacientą identifikuojanti informacija, buvo įtraukti į tyrimą su (1→3)-β-D-gliukano koncentracijomis, pasiskirsčiusiomis per visą Fungitell® pagrindžiamąją standartinę kreivę. Į šią imtį įėjo 309 mėginiai, kurie pateko į Fungitell® pagrindžiamojo tyrimo neigiamų sritį, 143 mėginiai pateko į Fungitell® pagrindžiamojo tyrimo teigiamą sritį ir 36 tyrimai buvo priskirti Fungitell® pagrindžiamojo tyrimo neapibrėžtų rezultatų sričiai (**2 lentelė**). All mėginiai tyrimo metu buvo iširti ir su Fungitell® STAT, ir su Fungitell® tyrimu. Kai mėginiai, patekę į Fungitell® STAT tyrimo Neapibrėžtų rezultatų sritį, buvo neįtraukti į analizę, liko 290 mėginių neigiami procentinės atitikties analizei ir 119 mėginių liko teigiami procentinės atitikties analizei

		2 LENTELĖ			
		FUNGITELL® STAT VEIKSMINGUMO PALYGINIMAS SU FUNGITELL®			
		Fungitell® pagrindžiamosios vertės			
		Neigiama	Neapibrėžta	Teigiama	Iš viso
Fungitell® STAT	Neigiama	283	17	1	301 (61,7 %)
	Neapibrėžta	19	17	24	60 (12,3 %)
	Teigiama	7	2	118	127 (26,0 %)
	Iš viso	309 (63,3 %)	36 (7,4 %)	143 (29,3 %)	488 (100 %)
		NPA: 97,6 %* (283/290)		PPA: 99,2 %* (118/119)	
		95 % CI: (95,4, 99,9)		95 % CI: (95,4, 99,9)	

 *Neapibrėžtas (t. y., nevienareikšmiškas) rezultatas yra neįtraukiamas į analizę; jei visi neapibrėžti rezultatai yra vertinami kaip prieštaringi rezultatai (t. y., klaidingai teigiami arba klaidingai neigiami), veiksmingumas yra apibrėžiamas taip: PPA - 73,8 % (118/160), 95 % CI: (66,4 %, 80,0 %); NPA - 91,0 % (283/311), 95 % CI: (87,3 %, 93,7 %)

NEIGIAMAS ATITIKIMAS PROCENTAIS (NPA)

Du šimtai aštuoniasdešimtys (283) iš 290 mėginių, kurie ištyrus su Fungitell® pagrindžiamuoju prietaisu buvo pripažinti neigiamais, taip pat buvo neigiami su Fungitell® STAT tyrimu. Apskaičiuotas neigiamas atitikimas procentais (NPA) su pagrindžiamuoju metodu buvo 97,6 % (95 % patikimumo intervalas: 95,4 %, 99,9 %) (**2 lentelė**)

TEIGIAMAS ATITIKIMAS PROCENTAIS (PPA)

Vienas šimtas aštuoniolika (118) iš 119 mėginių, kurie ištyrus su Fungitell® pagrindžiamuoju prietaisu buvo pripažinti teigiamais, taip pat buvo teigiami su Fungitell® STAT tyrimu. Apskaičiuotas teigiamas atitikimas procentais (PPA) su Fungitell® pagrindžiamuoju metodu buvo 99,2 % (95 % patikimumo intervalas: 95,4 %, 99,9 %) (**2 lentelė**).

ATKURIAMUMO TYRIMAS

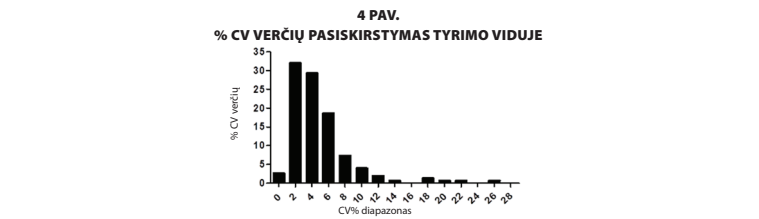
Fungitell® STAT buvo įvertintas dėl atkuriamumo į žmogaus serumą įpilant *Saccharomyces cerevisiae* (1→3)-β-D-gliukano ir taip parengiant penkių dalių tyrimą, kurį sudaro mažos vertės neigiamas mėginys, didelės vertės neigiamas mėginys (kurio vertė šiek tiek nesiekia pertraukimo vertės 0,74), neapibrėžtos (prieštaringos) vertės mėginys, mažos vertės teigiamas mėginys (šiek tiek didesnės už viršutinę pertraukimo vertę 1,2) ir didelės vertės teigiamas mėginys (~2 kartus viršijančios viršutinę pertraukimo vertę 1,2). Tyrimas buvo paskirstytas trims CLIA laboratorijoms testuoti su Fungitell® STAT tyrimu. Kiekviena laboratorija pateikė 150 duomenų elementų (t. y. 5 mėginiai x trys kopijos vienos analizės metu x du operatoriai, atliekantys

po analizę per dieną x 5 dienas), iš viso 450 duomenų elementų. Vidutinės tyrimo indekso vertės, pateiktos **3 lentelėje** žemiau, yra gautos iš duomenų, pateiktų trijų laboratorijų. Teigiamos procentinės vertės stulpelyje nurodoma, kiek mėginių procentais iš minėto tyrimo elemento parodė teigiamą rezultatą. Iš visų trijų laboratorijų teigiamos procentinės vertės rezultatai buvo 1,1 % mažos vertės neigiamam mėginiui, 0 % didelės vertės neigiamam mėginiui, 3,3 % neapibrėžtos vertės mėginiui, 96,7 % mažos vertės teigiamam mėginiui ir 100 % didelės vertės teigiamam mėginiui.

		3 LENTELĖ. ATKURIAMUMO TYRIMO REZULTATAI			
		Vidutinis indeksas	Standartinis nuokrypis	% CV	Teigiama procentinė dalis (Teigiamų rezultatų / Tirtų mėginių skaičius)
	Maža neigiama vertė	0,55	0,10	20,4 %	1,1 % (1/90)
	Didelė neigiama vertė	0,75	0,08	11,1 %	0 % (0/90)
	Neapibrėžta vertė	0,94	0,10	11,1 %	3,3 % (3/90)
	Maža teigiama vertė	1,6	0,30	18,7 %	96,7 % (87/90)
	Didelė teigiama vertė	2,6	0,40	15,4 %	100 % (90/90)

TIKLUMAS

Variacijos tyrimo viduje (t. y. %CV) sudarė nuo 0,4 % iki 26,8 %, variacijos tarp tyrimų sudarė nuo 11 iki 20,4 %. % CV diapazono verčių pasiskirstymas variacijos tarp tyrimų yra pateikiamas toliau **4 pav.** Iš viso 94 % CV verčių buvo 10 % ar mažesnės ir 75 % CV verčių buvo 6 % ar mažesnės.



META-ANALIZĖS

Be to, buvo paskelbta nemažai kolegų patikrintų tyrimų apie serumo (1→3)-β-D-gliukano ir invazines grybelinės ligos diagnozės sąjagas, įskaitant diagnostikos meta-analizės^{30-32,33,34,35,36,37}.

SIMBOLIŲ LEGENDA

	„Sunaudoti iki“		„Temperatūros apribojimas“
	„Turinio užtenka „N“ tyrimams (-ų) atlikti“		„Gamintojas“
	„Partijos kodas“		„Žr. naudojimo instrukciją“
	„In Vitro diagnostinis medicinos prietaisas“		„Įgaliotas atstovas“
	„Katalogo nr.“		„CE žymė“

^Ronly „Tiktai pagal receptą“

	ASSOCIATES OF CAPE COD INCORPORATED	Tel.: (508) 540-3444 Nemokamas numeris: (888) 395-2221 Faks.: (508) 540-8680 Techninis palaikymas: (800) 848-3248 Klientų aptarnavimas: (800) 525-8378
124 Bernard E. Saint Jean Drive • E. Falmouth, MA 02556 USA		
EC REP „Associates of Cape Cod Europe GmbH“, Opelstrasse 14, D-64546 Mörfelden-Walldorf, Germany (Vokietija)		

Atstovas JK: Associates of Cape Cod, Int'l, Inc“, Deacon Park, Moorgate Road, Knowsley, Liverpool, L33 7RX, UK (JY)

Rėmėjas Australijoje: „Emergo Australia“, Level 20, Tower II, Darling Park, 201 Sussex Street, Sydney, NSW 2000, Australia (Australija)

Literatūra

- Odabasi, Z., Paetznick, V., Rodriguez, J., Chen, E., McGinnis, M., and Ostrosky-Zeichner, L. 2006. Differences in beta-glucaen levels of culture supernatants of a variety of fungi. *Medical Mycology* 44: 267-272.
- De Pauw, B., Walsh, T.J., Donnelly, J.P. et al. 2008. Revised definitions of invasive fungal disease from the European Organization for Research and Treatment of Cancer/Invasive Fungal Infections Cooperative Group and the National Institutes of Allergy and Infectious disease Mycosis Study Group (EORTC/MSG) Consensus Group. *Clin. Inf. Dis.* 46: 1813-1821.
- Walsh, T.J., Groll, A.H. Emerging fungal pathogens: evolving challenges to immunocompromised patients for the twenty-first century. *Transpl. Infectious Dis.* 1999: 1:247-261.
- Fishman, J.A., Rubin, R.H. Infection in organ-transplant recipients. *New England Journal of Medicine.* 1998: 338:1741-1751.
- Obayashi, T., Yoshida, M., Mori, T., Goto, H. Yasuoka, A., Iwasaki, H., Teshima, H., Kohno, S., Horichi, A., Ito, A., Yamaguchi, H., Shimada, K., and Kawai, T. 1995. Plasma (1→3)-β-D-Glucan measurement in diagnosis of invasive deep mycosis and fungal febrile episodes. *Lancet.* 345: 17-20.
- Fridkin, S.K. and Jarvis, W.R. 1996. Epidemiology of nosocomial fungal infections. *Clin. Micro. Rev.* 9: 499-511.
- Alexander, B., Diagnosis of fungal infection: new technologies for the mycology laboratory. *Transpl. Infectious Dis.*

- 2002: 4 (Suppl. 3):32-37
- Lass-Flori, C. 2009. The changing face of epidemiology of invasive fungal disease in Europe. *Mycoses.* 52: 197-205.
- Nucci, M. and Anaissie, E. 2009. Fungal infections in hematopoietic stem cell transplantation and solid organ transplantation - Focus on aspergillosis. *Clin. Chest Med.* 30: 295-306.
- Litvinitseva, A.P., Lindsley, M.D., Gade, L., Smith, R., Chiller, T., Lyons, J.L., Thakur, K.T., Zhang, S.X., Grurich, D.E., Kerkering, T.M., Brandt, M.E., and Park, B.J. Utility of (1-3)-β-D-glucaen testing for diagnostics and monitoring response to treatment during the multistate outbreak of fungal meningitis and other infections. *J. Clin. Microbiol.* 2015; 53:618-25.
- Odabasi, Z., Mattiuzzi, G., Estey, E., Kantarjian, H., Saeki, F., Ridge, R., Ketchum, P., Finkelman, M., Rex, J., and Ostrosky-Zeichner, L. 2004. β-Glucan as a diagnostic adjunct for invasive fungal infections: Validation, cut-off development, and performance in patients with Acute Myelogenous Leukemia and Myelodysplastic Syndrome. *CID* 39: 199-205.
- Iwanaga, S., Miyata, T., Tokunaga, F., and Muta, T. 1992. Molecular mechanism of hemolymph clotting system in *Limulus*. *Thrombosis Res.* 68: 1-32.
- Tanaka, S., Aketagawa, J., Takahashi, S., Tsumuraya, Y., and Hashimoto, Y. 1991. Activation of a Limulus coagulation factor G by (1→3)-β-D-Glucans. *Carbohydrate Res.* 218:167-174.
- Saito, H., Yoshioka, Y., Uehara, N., Aketagawa, J., Tanaka, S., and Shibata, Y. 1991. Relationship between conformation and biological response for (1→3)-β-D-Glucans in the activation of coagulation factor G from Limulus ameocyte lysate and host-mediated antitumor activity. Demonstration of single-helix conformation as a stimulant. *Carbohydrate Res.* 217:181-190.
- Aketagawa, J., Tanaka, S., Tamura, H., Shibata, Y., and Saito, H. 1993. Activation of Limulus coagulation factor G by several (1→3)-β-D-Glucans: Comparison of the potency of glucans with identical degree of polymerization but different conformations. *J. Biochem* 113:683-686.
- Miyazaki, T., Kohno, S., Mitutake, K., Maesaki, S., Tanaka, K-I., Ishikawa, N., and Hara, K. 1995. Plasma (1→3)-β-D-Glucan and fungal antigenemia in patients with candidemia, aspergillosis, and cryptococcosis. *J. Clinical Microbiol.* 33: 3115-3118.
- Binder, U., Maurer, E., and Lass-Flori, C. 2014. Mucormycosis – from the pathogens to the disease. *Lin. Microbiol. Infect.* 20 (Suppl.6): 60-66.
- Girouard, G., Lachance, C., and Pelletier, R. 2007. Observations of (1→3)-β-D-Glucan detection as a diagnostic tool in endemic mycosis caused by *Histoplasma* or *Blastomyces*. *J. Med. Mycology* 56: 1001-1002.
- Kanda, H., Kubo, K., Hamasaki, K., Kanda, Y., Nakao, A., Kitamura, T., Fujita, T., Yamamoto, K., and Mimura, T. 2001. Influence of various hemodialysis membranes on the plasma (1→3)-β-D-Glucan level. *Kidney International* 60: 319-323.
- Kato, A., Takita, T, Furuhashi, M., Takahashi, T., Maruyama, Y., and Hishida, A. 2001. Elevation of blood (1→3)-β-D-Glucan concentrations in hemodialysis patients. *Nephron* 89:15-19.
- Kanamori, H., Kanemitsu, K., Miyasaka, T., Ameku, K., Endo, S., Aoyagi, T., Inden, K., Hatta, M., Yamamoto, N., Kunishima, H., Yano, H., Kaku, K., Hirakat, Y., and Kaku, M. 2009. Measurement of (1→3)-β-D-Glucan derived from different gauze types. *Tohoku J. Exp. Med.* 217: 117-121.
- Mohr, J., Paetznick, V., Rodriguez, J., Finkelman, M., Cocanour, C., Rex, J., and Ostrosky-Zeichner, L. 2005. A prospective pilot survey of β-glucaen (BG) seropositivity and its relationship to invasive candidiasis (IC) in the surgical ICU (SICU) ICAAC Poster #M-168.
- Held J, Wagner D.β-D-Glucan kinetics for the assessment of treatment response in Pneumocystis jirovecii pneumonia. *Clin Microbiol Infect.* 2011;17:1118-22.
- Ogawa, M., Hori, H., Niiguchi, S., Azuma, E., and Komada, Y. 2004. False positive plasma (1→3)-β-D-Glucan following immunoglobulin product replacement in adult bone marrow recipient. *Int. J. Hematol.* 80: 97-98.
- Racil, Z., Kocmanova, I., Lengerova, M., Weinbergerova, B., Buresova, L., Toskova, M., Wintterova, J., Timilsina, S., Rodriguez, I., and Mayer, J. Difficulties in using 1,3-β-D-glucaen as the screening test for the early diagnosis of invasive fungal infections in patients with haematological malignancies–high frequency of false-positive results and their analysis. *J. Med. Microbiol.* 2010; 59:1016-22.
- Posteraro B., De Pascale, G., Tumbarello, M., Torelli, R., Pennisi,M.A., Bello, G., Maviglia, R., Fadda, G., Sanguineti, M., and Antonelli, M. 2011 Early diagnosis of candidemia in intensive care unit patients with sepsis: a prospective comparison of (1→3)-β-D-glucan assay, *Candida* score, and colonization index. *Crit Care* 15: R249.
- Smith, P.B., Benjamin, D.K., Alexander, B.D., Johnson, M.D., Finkelman, M.A., and Steinbach, W.J. 2007. (1→3)-β-D-Glucan levels in pediatric patients: Preliminary data for the use of the beta-glucaen test in children. *Clin. Vaccine Immunol.* 14: 924-925.
- Goudjil, S., Kongolo, G., Dusol, L., Imestouren, F., Cornu, M., Leke, A., and Chouaki, T. 2013. (1→3)-β-D-glucaen levels in candidiasis infections in the critically ill neonate. *J. of Materernal-Fetal and Neonatal Med.* 26: 44-48.
- Issa, N.C., Koo, S., Lynch, R.C., Gay, C., Hammond, S.P., Baden, L.R., Ghobrial, I.M., Finkelman, M.A., and Marty, F.M... 2012 Serum galactomannan and (1→3)-β-D-glucaen assays for patients with multiple myeloma and Waldenstrom's macroglobulinemia. *J.Clin. Microbiol.* 50:1054-6.
- Karageorgopoulos DE, Vouloumanou EK, Ntziora F, Michalopoulos A, Rafaïlidis PI, Falagas ME. β-D-glucaen assay for the diagnosis of invasive fungal infections: a meta-analysis. *Clin Infect Dis.* 2011; 52:750-70.
- Hou TY, Wang SH, Liang SX, Jiang WX, Luo DD, Huang DH. The Screening Performance of Serum 1,3-Beta-D-Glucan in Patients with Invasive Fungal Diseases: A Meta-Analysis of Prospective Cohort Studies. *PLoS One.* 2015 Jul 6;10:e0131602.
- Lamoth F, Cruciani M, Mengoli C, Castagnola E, Lortholary O, Richardson M, Marchetti O. β-Glucan antigenemia assay for the diagnosis of invasive fungal infections in patients with hematological malignancies: a systematic review and meta-analysis of cohort studies from the Third European Conference on Infections in Leukemia (ECL-3). *Clin Infect Dis.* 2012; 54:633-43.
- Onishi AI, Sugiyama D, Kogata Y, Saegusa J, Sugimoto T, Kawano S, Morinobu A, Nishimura K, Kumagai S. Diagnostic accuracy of serum 1,3-β-D-glucaen for *Pneumocystis jirovecii* pneumonia, invasive candidiasis, and invasive aspergillosis: systematic review and meta-analysis. *J Clin Microbiol.* 2012; 50:7-15.
- Karageorgopoulos DE, Qu JM, Korbila IP, Zhu YG, Vasileiou VA, Falagas ME. Accuracy of β-D-glucaen for the diagnosis of *Pneumocystis jirovecii* pneumonia: a meta-analysis. *Clin Microbiol Infect.* 2013; 19:39-49.
- He S1, Hang JP2, Zhang L2, Wang F2, Zhang DC3, Gong FH4 A systematic review and meta-analysis of diagnostic accuracy of serum 1,3-β-d-glucaen for invasive fungal infection: Focus on cutoff levels. *J Microbiol Immunol Infect*; 2015 Aug;48:351-61.
- Karageorgopoulos DE, Qu JM, Korbila IP, Zhu YG, Vasileiou VA, Falagas ME. Accuracy of β-D-glucaen