

Liite 2

Taulukko 4. Laboratoriotutkimuksiin vaihtelua aiheuttavia tekijöitä

Vaihtelua aiheuttavia tekijöitä	Esimerkkejä todetuista muutoksista	Suositus		
Vuorokausivaihtelu	Osalla verestä tai virtsasta mitattavista aineista esiintyy vuorokaudenajasta riippuvaa vaihtelua, minkä takia näyte on otettava laboratorion ilmoittamana aikana, jotta tuloksia voitaisiin tulkita tarkimmin ^{1,2,3} .	Tilaaja: Tarkista tutkimuskohdaiset vaatimukset pyyntöä tehdessäsi, kerro kellonajasta potilaallekin. Näytteenottaja: Kirjaa toteutunut näytteenottoaika (päivämäärä, kellonaika). Jos näyte otetaan suositusajan ulkopuolella, kirjaa huomautus sovittua koodia käyttäen.		
	Esimerkkejä muutosten suuruuksista aamupaastonäytteen (klo 9) tulokseen verrattuna ¹ .			
	Tutkimus		Muutos klo 12:30	Muutos klo 17:00
	Adenokortikotropiini		-48 %	-42 %
	Kortisoli		-49 %	-58 %
	Prolaktiini		-61 %	-44 %
	Tyreotropiini		-30 %	-23 %
	B-Leukosyytit		+9 %	+20 %
	B-Neutrofiilit		+21 %	+31 %
	Testosteroni		-18 %	-26 %
Ravinnon nauttminen	Ateriointi vaikuttaa joidenkin tutkimusten tuloksiin niin paljon, että tutkimus edellyttää paastoa ¹⁻⁴ . Mahdollinen päivystysaikainen tutkimustulos tulkitaan silloin eri tavalla. Näistä tärkein on plasman glukosipitoisuus. ¹⁴	Paastoa edellyttävät tutkimukset on merkitty f-etuliitteellä tutkimuslyhenteeseen (esim. fP-Gluk, fS-Folaat, fS-Trigly). 12 tunnin paasto: vain veden nauttminen on sallittu. Alkoholipitoisia juomia on vältettävä 24 tuntia ennen näytteenottoa, aamulla ennen näytteenottoa ei tupakointia, kofeiinipitoisia juomia, energiajuomia eikä purukumia ¹² . Kiinnitä lisäksi huomiota tyyppin I diabetesta sairastavien ¹⁰ ja pienten lasten ohjaukseen hypoglykemiariskin välttämiseksi.		
	Muita esimerkkejä muutoksista aamupaastonäytteen (seeruminäyte) tulokseen nähden, kun näyte on otettu aamiaisen tai lounaan jälkeen ¹ .			
	Tutkimus		3 tuntia aamiaisen jälkeen	3 tuntia lounaan jälkeen
	Kreatiniini		+7 %	+8 %
	C-peptidi		+27 %	+84 %
	Insuliini,		+4 %	+93 %
	Kolesteroli		-1 %	-2 %
	Triglyseridit		+15 %	+24 %
Fyysinen rasitus	Fyysinen rasitus vaikuttaa mm. lihasten, maksan ja sydämen biokemiallisten merkkiaineiden pitoisuuksiin ⁵⁻⁸ .	Fyysistä rasitusta on vältettävä 24 tuntia ennen näytteenottoa ¹² . Kun potilaalla todetaan yllättävä laboratoriotulos, on syytä tarkistaa edeltävä fyysinen aktiviteetti ⁵⁻⁸ .		
	Lihasperäinen plasman CK-aktiivisuus palautuu vasta 48–72 tunnin jälkeen lepotasolle ⁸ . Albumiinin tai punasolujen erittyminen virtsaan lisääntyvät hiki- liikunnalla.			

Lääkkeet ja ravintolisät	<p>Ennen näytteenottoa nautittujen lääkkeiden vaikutus voi olla biologinen tai analyttinen⁹. Biologinen vaikutus tarkoittaa sitä, että lääke muuttaa mitattavan aineen pitoisuutta. Analyttinen vaikutus tarkoittaa sitä, että lääkeaine häiritsee toisen aineen määrittystä.</p> <p>Lääkeaineen pitoisuus veressä riippuu keskeisesti siitä, paljonko aikaa on kulunut edellisestä lääkeannoksesta. Tavallisesti pitoisuutta mitataan tasapainovaiheen näytteestä juuri ennen uutta annosta.</p> <p>Mikrobilääkitys voi aiheuttaa väärän negatiivisen viljelytuloksen.</p> <p>Esim. ravintolisänä nautittu suuri annos biotiinia (B7-vitamiini) saattaa väaristää merkittävästi joidenkin immunokemiallisten laboratoriotutkimusten tuloksia¹¹. C-vitamiini (askorbiinihappo) voi aiheuttaa virtsan liuskakokeessa mm. väärän negatiivisen glukoosi-, hemoglobiini- tai leukosyyttituloksen¹³.</p>	<p>Lääkkeiden nauttimisesta ennen näytteenottoa annetaan erilliset ohjeet: vaikutukset tarkistettavissa Duodecim Terveystietokannasta Lääke ja laboratorio-tietokannasta (ammattilaisille). Ravintolisien käyttö on syytä tarkistaa! Lääkeainetutkimuksia varten annetaan erilliset ohjeet.</p> <p>Mikrobiologiset viljelytulokset otetaan ennen mikrobilääkityksen aloittamista.</p> <p>Tarkista ravintolisien käyttö, jos laboratoriotulos epäilyttää. Konsultoi laboratoriotietokantaa häiriövaikutuksista.</p>
---------------------------------	--	--

Lähteet

1. Plumelle D, Lombard E, Nicolay A, Portugal H. 2014. Influence of diet and sample collection time on 77 laboratory tests on healthy adults. *Clinical Biochemistry* 47(1–2), 31–37.
2. Pasic MD, Colantonio DA, Chan MK, Venner AA, Brinc D, Adeli K. 2012. Influence of fasting and sample collection time on 38 biochemical markers in healthy children: A CALIPER substudy. *Clinical Biochemistry* 45(15), 1125–1130.
3. Simundic AM, Cornes M, Grankvist K, Lippi G, Nybo M. 2014. Standardization of collection requirements for fasting samples: For the Working Group on Preanalytical Phase (WG-PA) of the European Federation of Clinical Chemistry and Laboratory Medicine (EFLM). *Clinica Chimica Acta* 432, 33–37.
4. Lima-Oliveira G, Salvagno GL, Lippi G, Gelati M, Montagnana M, Danese E, Picheth G, Guidi GC. 2012. Influence of a regular, standardized meal on clinical chemistry analytes. *Annals of Laboratory Medicine* 32(4), 250–256.
5. Sanchis-Gomar F, Lippi G. 2014. Physical activity – an important preanalytical variable. Review. *Biochemical Medicine* 24(1), 68–79.
6. Hammouda O, Chtourou H, Chahed H, Ferchichi S, Chaouachi A, Kallel C, Miled A, Chamari K, Soussi N. 2012. High intensity exercise affects diurnal variation of some biological markers in trained subjects. *International Journal of Sports Medicine* 33(11), 886–891.
7. Romagnoli M, Alis R, Aloe R, Salvagno GL, Basterra J, Pareja-Galeano H, Sanchis-Gomar F, Lippi G. 2014. Influence of training and maximal exercise test in analytical variability of muscular, hepatic, and cardiovascular biochemical variables. *Scandinavian Journal of Clinical and Laboratory Investigation* 74(3), 192–198.
8. Lippi G, Schena F, Montagnana M, Salvagno GL, Guidi GC. 2008. Influence of acute physical exercise on emerging muscular biomarkers. Review. *Clinical Chemistry and Laboratory Medicine* 46(9), 1313–1318.
9. Lääkkeen vaikutus laboratoriotutkimuksiin. Lääke ja laboratorio -tietokanta. www.terveysportti.fi.
10. Aldasouqi S, Sheikh A, Klosterman P, Kniestedt S, Schubert L, Danker R, Hershey DS. 2013. Hypoglycemia in patients with diabetes who are fasting for laboratory blood tests: The Cape Girardeau Hypoglycemia En Route Prevention Program. *Postgraduate Medicine* 125(1), 136–143.

11. Samarasinghe S, Meah F, Singh V, Basit A, Emanuele N, Emanuele MA, Mazhari A, Holmes EW. 2017. Biotin interference with routine clinical immunoassays: understand the causes and mitigate the risks. *Endocrine Practice* 23(8), 989–998.
12. Simundic A-M, Bölenius K, Cadamuro J, Church S, Cornes MP, Van Dongen-Lases EC, Eker P, Erdeljanovic T, Grankvist K, Guimaraes JT, Hoke R, Ibarz M, Ivanov H, Kovalevskaya S, Kristensen GBB, Lima-Oliveira G, Lippi G, Von Meyer A, Nybo M, De la Salle B, Seipelt C, Sumarac Z, Vermeersch P and on behalf of the Working Group for Preanalytical Phase (WG-PRE), of the European Federation of Clinical Chemistry and Laboratory Medicine (EFLM) and Latin American Working Group for Preanalytical Phase (WG-PRE-LATAM) of the Latin America Confederation of Clinical Biochemistry (COLABIOCLI). 2018. Joint EFLM-COLABIOCLI Recommendation for venous blood sampling. *Clinical Chemistry and Laboratory Medicine* 56(12), 2015–2038.
13. Wonmok L, Yookyung K, Soonhee C, A-Jin L, Chang-Ho J. 2017. The influence of vitamin C on the urine dipstick tests in the clinical specimens: a multicenter study. *Journal of Clinical Laboratory Analysis* 31(5); e22080.
14. Insuliininpuutosdiabetes. Käypä hoito -suositus. Suomalaisen Lääkäriseuran Duodecimin, Suomen Sisätautilääkärin yhdistyksen ja Diabetesliiton Lääkärineuvoston asettama työryhmä. Helsinki: Suomalainen Lääkäriseura Duodecim, 2020 (viitattu 14.06.2021). Saatavilla internetissä: www.kaypahoito.fi