

SONOGEN XP izvještaj za Anne Muster - Kratka verzija

Ime: Anne Laboratorijski broj uzorka: 65432
Prezime: Muster Datum nalaza: 2026. srpnja 13
Datum rođenja: 1983. svibnja 09
Spol: ženski

Farmakogenetički profil

Gen	Genotip	Predviđeni fenotip	Učinak
CYP2C19	*2/*17	IM	srednji (sporiji) metabolizam
CYP2D6	*4/*4	PM	vrlo spor metabolizam
CYP3A5	*1/*3	heterozygote expresser (IM)	srednji (brži) metabolizam
SLCO1B1	*1/*5	decreased function	smanjena učinkovitost lijeka
VKORC1	-1639GA	decreased function	povećana učinkovitost lijeka
CYP2B6	*1/*1	NM	normalan metabolizam
CYP2C9	*1/*1	NM (AS 2.0)	normalan metabolizam
CYP3A4	*1/*1	NM	normalan metabolizam
CYP4F2	*1/*1	NM	normalan metabolizam
DPYD	*1/*1	NM (AS 2.0)	normalan metabolizam
HLA-A	*31:01-negative	normal risk	normalan rizik od nuspojava
HLA-B	normal risk alleles	standard risk	normalan rizik od nuspojava
NUDT15	*1/*1	NM	normalan rizik od nuspojava
TPMT	*1/*1	NM	normalan metabolizam

Za CYP3A5, većina svjetske populacije — 52 % Afrikanaca, 70 % Azijata i 92 % Europljana — nema funkcionalnu ekspresiju CYP3A5 (bez enzimske aktivnosti). Taj se fenotip smatra standardnim („normalnim“). Nasuprot tome, manji dio osoba izražava CYP3A5*1 s funkcionalnom enzimskom aktivnošću te može zahtijevati prilagodbu doze.

Za HLA-A, alel rizika *31:01 uzet je u obzir pri klasifikaciji fenotipa.

Za HLA-B, aleli rizika *15:02, *57:01 i *58:01 uzeti su u obzir pri klasifikaciji fenotipa.

Preporuke za potencijalne terapije

Odabir kategorija lijekova u ovom poglavlju temelji se na indikacijama/dijagnozama pacijenta te dostupnosti farmakogenetičkih (PGx) preporuka. Ako nije drugačije specificirano, prikazuje se abecedni popis kroz sve indikacije.

**abakavir**

HLA-B normal risk (*57:01-negative):

- Pratiti preporuke za doziranje navedene u uputama za lijek.

**acenokumarol**

VKORC1 decreased function:

- Pratiti preporuke za doziranje navedene u uputama za lijek.

**alopurinol**

HLA-B normal risk (*58:01-negative):

- Pratiti preporuke za doziranje navedene u uputama za lijek.

**amitriptilin**

CYP2D6 PM, CYP2C19 IM:

- Visoka doza (npr. depresija): **Izbjegavati uporabu TCA.** Ako je amitriptilin nužan, **razmotriti smanjenje preporučene početne doze za 50%.** Koristiti TDM za prilagodbu doze.
- Niska doza (npr. neuropski bol): Započeti terapiju s preporučenom početnom dozom, ali pažljivo pratiti nuspojave.

**aripiprazol**

CYP2D6 PM:

- **Koristite 50% uobičajene doze (ne više od 10 mg/dan).**
- **Kada uzimate snažne inhibitore CYP3A4 istovremeno, koristite 25% uobičajene doze.**

**atomoksetin**

CYP2D6 PM:

- **Započeti s 40 mg/dan.** Dozu povećati na 80 mg/dan samo ako nakon 2–4 tjedna nema poboljšanja simptoma i ako se početna doza dobro podnosi.
- Ako se pojave neprihvatljive nuspojave, smanjiti dozu i provjeriti je li učinak i dalje očuvan.

**atorvastatin**

SLCO1B1 decreased function:

- **Ne koristite više od 40 mg kao početnu dozu** i prilagodite doze na temelju smjernica specifičnih za bolest.
- **Budite oprezni zbog simptoma mijopatije**, osobito kod doze od 40 mg atorvastatina.
- Ako pacijent ima dodatne čimbenike rizika za mijopatiju izazvanu statinima, **odaberite alternativni lijek.**
- **Ako je potrebna doza veća od 40 mg, razmotrite kombiniranu terapiju.**

**azatioprin**

Normal thiopurine metabolism:

- Slijedite preporuku o doziranju na etiketi lijeka.

**brekspiprazol**

CYP2D6 PM:

- **Primjenjivati 50 % preporučene doze.**
- Primjenjivati 25 % preporučene doze tijekom istodobne primjene jakih/umjerenih inhibitora CYP3A4.

**brivaracetam**

CYP2C19 IM:

- Slijedite preporuku doziranja prema uputama za lijek.

**celekoksib**

CYP2C9 NM:

- Slijedite preporuku doziranja prema uputama za lijek.

**citalopram**

CYP2C19 IM:

- Inicirati terapiju s preporučenom početnom dozom.
- **Razmotriti sporije povećavanje doze i nižu održavajuću dozu .**
- **Ne prelaziti sljedeće dnevne doze: 30 mg u obliku tableta ili 22 mg u obliku kapi za odrasle do 65 godina i 15 mg u obliku tableta ili 10 mg u obliku kapi za starije pacijente.**

**dekslansoprazol**

CYP2C19 IM:

- Započnite standardnu početnu dnevnu dozu.
- Za kroničnu terapiju (>12 tjedana) i nakon postizanja učinkovitosti, **razmotrite smanjenje dnevne doze za 50%.**
- **Pratite kontinuiranu učinkovitost.**

**desipramin**

CYP2D6 PM:

- Visoka doza (npr. depresija): **Razmotrite alternativni lijek** koji se ne metabolizira putem CYP2D6. Ako je desipramin neophodan, razmotrite smanjenje početne preporučene doze za 50%. Koristite TDM za prilagodbu doze.
- Niska doza (npr. neuropski bol): Započnite terapiju s preporučenom početnom dozom, ali pažljivo pratite nuspojave.

**deutetrabenazin**

CYP2D6 PM:

- **Maksimalna preporučena doza iznosi 36 mg dnevno.**

**doksepin**

CYP2D6 PM, CYP2C19 IM:

- Visoka doza (npr. depresija): **Izbjegavati primjenu TCA.** Ako je doxepin potreban, **razmotriti smanjenje preporučene početne doze za 50%.** Koristiti TDM za vođenje prilagodbe doze.
- Niska doza (npr. neuropski bol): Započeti terapiju s preporučenom početnom dozom, ali **pažljivo pratiti nuspojave.**

**efavirenz**

CYP2B6 NM:

- Slijedite preporuku doziranja prema uputama za lijek.

**eliglustat**

CYP2D6 PM:

- Primjenjivati standardnu dozu od **84 mg samo jednom dnevno.**

**eskitalopram**

CYP2C19 IM:

- Inicirati terapiju s preporučenom početnom dozom.
- **Razmotriti sporije povećavanje doze i nižu održavajuću dozu.**
- **Ne prelaziti 75% standardne maksimalne doze:** 15 mg/dan za odrasle do 65 godina i 7,5 mg/dan za odrasle od 65 godina ili starije.

**fenitoin**

HLA-B normal risk (*15:02-negative), CYP2C9 NM:

- Slijedite preporuke doziranja s etikete lijeka.

**fenprokumon**

VKORC1 decreased function:

- Pratiti preporuke za doziranje navedene u uputama za lijek.

**fesoterodin**

CYP2D6 PM:

- **Upotrebljavajte s oprezom.**
- **Obratite pažnju na povećane koncentracije 5-hidroksimetil tolterodina u plazmi.**
- **Budite svjesni povećanog rizika od antikolinergičnih nuspojava.**

**flekainid**

CYP2D6 PM:

- **Smanjite dozu za 50%,** zabilježite EKG, pratite koncentraciju u plazmi.

**flucitozin**

DPYD NM:

- Slijedite preporuku za doziranje prema uputama za lijek.

**flukloksacilin**

HLA-B normal risk (*57:01-negative):

- Slijedite preporuku za doziranje prema uputama za lijek.

**fluorouracil**

DPYD NM:

- Slijedite preporuke doziranja s etikete lijeka.

**flurbiprofen**

CYP2C9 NM:

- Slijedite preporuku doziranja prema uputama za lijek.

**fluvastatin**

CYP2C9 NM, SLCO1B1 decreased function:

- Upotrijebite željenu početnu dozu i prilagodite doze prema smjernicama specifičnim za bolest.
- **Budite svjesni mogućeg povećanog rizika od mijopatije,** osobito kod doza većih od 40 mg.

**fluvoksamin**

CYP2D6 PM:

- **Razmotrite 25-50% nižu početnu dozu** i sporiji raspored titracije ili
- **Razmotrite klinički odgovarajući alternativni antidepresiv** koji nije pretežno metaboliziran preko CYP2D6.

**haloperidol**

CYP2D6 PM:

- **Koristite 60% standardne doze.**

**ibuprofen**

CYP2C9 NM:

- Slijedite preporuku doziranja prema uputama za lijek.

**imipramin**

CYP2D6 PM, CYP2C19 IM:

- Visoka doza (npr. depresija): **Izbjegavajte uporabu TCA.** Ako je imipramin nužan, **razmotrite smanjenje preporučene početne doze za 50%.** Koristite TDM za prilagodbu doze.
- Niska doza (npr. neuropski bol): Započnite terapiju s preporučenom početnom dozom, ali pomno pratite nuspojave.

**kapecitabin**

DPYD NM:

- Slijedite preporuke doziranja s etikete lijeka.

**karbamazepin**

HLA-A normal risk, HLA-B normal risk (*15:02-negative, *15:11-negative):

- Slijedite preporuke doziranja s etikete lijeka.

**karvedilol**

CYP2D6 PM:

- **Budite oprezni zbog nuspojava, posebno tijekom povećanja doze.**

**klobazam**

CYP2C19 IM:

- Slijedite preporuku doziranja prema uputama za lijek.

**klomipramin**

CYP2D6 PM, CYP2C19 IM:

- Visoka doza (npr., depresija): **Izbjegavajte upotrebu TCA.** Ako je klomipramin neophodan, **razmotrite smanjenje preporučene početne doze za 50%.** Koristite TDM za prilagodbu doze.
- Niska doza (npr., neuropski bol): Započnite terapiju s preporučenom početnom dozom, ali pomno pratite nuspojave.

**klopidogrel**

CYP2C19 IM:

- **Izbjegavajte standardnu dozu (75 mg/dan).**
- **Udvostručite dozu (150 mg/dan) ili odaberite alternativu** (npr. prasugrel, tikagrelor ili P2Y12 inhibitor) ako nema kontraindikacija.

**klozapin**

CYP2D6 PM:

- **Smanjenje doze može biti potrebno.**

**kodein**

CYP2D6 PM:

- **Izbjegavajte kodein** zbog moguće smanjene analgezije.

**kvetiapin**

CYP3A4 NM:

- Slijedite preporuku za doziranje prema uputama za lijek.

**lamotrigin**

HLA-B normal risk (*15:02-negative):

- Slijedite preporuke za doziranje prema uputama za lijek.

**lansoprazol**

CYP2C19 IM:

- Započnite s uobičajenom početnom dnevnom dozom.
- Za kroničnu terapiju (>12 tjedana) i nakon postizanja učinkovitosti, **razmotrite smanjenje dnevne doze za 50%.**
- **Pratite nastavak učinkovitosti.**

**lornoksikam**

CYP2C9 NM:

- Slijedite preporuku doziranja prema uputama za lijek.

**lovastatin**

SLCO1B1 decreased function:

- **Prepišite alternativni statin** ovisno o željenoj snazi.
- Ako je terapija lovastatinom neophodna, ograničite dozu na 20 mg/dan ili manje.

**mavakamten**

CYP2C19 IM:

- Slijedite preporuku doziranja prema uputama za lijek.

**meloksikam**

CYP2C9 NM:

- Slijedite preporuku o doziranju na etiketi lijeka.

	merkaptopurin	Normal thiopurine metabolism: Slijedite preporuku o doziranju na etiketi lijeka.
	metoklopramid	CYP2D6 PM: Primjenjivati smanjenu dozu: 5 mg četiri puta dnevno.
	metoprolol	CYP2D6 PM: - Ako je poželjno postupno smanjenje broja otkucaja srca ili u slučaju simptomatske bradikardije: Povećavati dozu u manjim koracima i/ili propisati najviše 25% standardne doze. - U drugim slučajevima: Koristiti standardnu dozu.
	nortriptilin	CYP2D6 PM: - Visoka doza (npr. depresija): Razmotrite alternativni lijek koji se ne metabolizira putem CYP2D6. Ako je nortriptilin neophodan, razmotrite smanjenje početne preporučene doze za 50-60%. Koristite TDM za prilagodbu doze. - Niska doza (npr. neuropski bol): Započnite terapiju s preporučenom početnom dozom, ali pažljivo pratite nuspojave.
	oksikodon	CYP2D6 PM: Budite oprezni zbog simptoma nedovoljnog olakšanja boli.
	okskarbazepin	HLA-B normal risk (*15:02-negative): Slijedite preporuku o doziranju na etiketi lijeka.
	omeprazol	CYP2C19 IM: - Započnite s uobičajenom početnom dnevnom dozom. Za kroničnu terapiju (>12 tjedana) i nakon postizanja učinkovitosti, razmotrite smanjenje dnevne doze za 50%. Pratite nastavak učinkovitosti.
	ondansetron	CYP2D6 PM: Slijedite preporuku za doziranje prema uputama za lijek.
	pantoprazol	CYP2C19 IM: - Inicirati standardnu početnu dnevnu dozu. - Za kroničnu terapiju (>12 tjedana) i nakon postizanja učinkovitosti, razmotriti smanjenje dnevne doze za 50%. Pratiti kontinuiranu učinkovitost.
	paroksetin	CYP2D6 PM: Razmotriti smanjenje početne doze za 50% i održavanje doze za 50% nižom.
	pazopanib	HLA-B normal risk (*57:01-negative): Slijedite preporuku za doziranje prema uputama za lijek.
	perfenazin	CYP2D6 PM: - Slijedite preporuku za doziranje prema uputama za lijek. Budite na oprezu zbog povećanog rizika od nuspojava.
	pimozid	CYP2D6 PM: Koristite najviše 4 mg/dan i doze ne bi trebale biti povećane ranije od 14 dana.
	piroksikam	CYP2C9 NM: Slijedite preporuke za doziranje prema uputama za lijek.
	pitavastatin	SLCO1B1 decreased function: Prepišite 2 mg ili manje kao početnu dozu i prilagodite doze prema smjernicama specifičnim za bolest. - Ako je potrebna doza veća od 2 mg, razmislite o alternativnom statinu ili kombiniranoj terapiji. Budite svjesni mogućeg povećanog rizika od mijopatije, osobito kod doza većih od 1 mg.

C	pitolisant	CYP2D6 PM: • Maksimalna doza iznosi 17,8 mg jednom dnevno.
D	pravastatin	SLCO1B1 decreased function: • Upotrijebite željenu početnu dozu i prilagodite doze prema smjernicama specifičnim za bolest. • Budite svjesni mogućeg povećanog rizika od mijopatije, osobito kod doza većih od 40 mg dnevno.
E	propafenon	CYP2D6 PM: • Koristite 30% standardne doze. • Zabilježite EKG i pratite koncentraciju u plazmi.
C	risperidon	CYP2D6 PM: • Koristite 67% standardne doze. • Ako se pojave problematične nuspojave, smanjite dozu na 50% standardne doze.
B	rosuvastatin	SLCO1B1 decreased function: • Primijenite željenu početnu dozu i prilagodite doze na temelju smjernica specifičnih za bolest i populaciju. • Budite svjesni mogućeg povećanog rizika od miopatije, posebno za doze iznad 20 mg.
B	sertralin	CYP2B6 NM, CYP2C19 IM: • Započnite terapiju s preporučenom početnom dozom. • Razmotrite sporiji režim titracije i nižu održavajuću dozu.
D	simvastatin	SLCO1B1 decreased function: • Koristiti alternativni statin. • Ako je simvastatin nužan, ograničiti dozu na 20 mg/dan i razmotriti rutinsko praćenje CK.
	siponimod	CYP2C9 NM: • Slijedite preporuku o doziranju na etiketi lijeka.
D	takrolimus	CYP3A5 heterozygote expresser (IM): • Povećajte početnu dozu 1,5 puta od preporučene početne doze (ne smije prelaziti 0,3 mg /kg/dan). • Koristite TDM za vođenje prilagodbi doza.
E	tamoksifen	CYP2D6 PM: • Odaberite alternativu ili povećajte dozu na 40 mg/dan i pratite koncentraciju endoksifena.
	tegafur	DPYD NM: • Slijedite preporuku doziranja prema uputama za lijek.
	tenoksikam	CYP2C9 NM: • Slijedite preporuku o doziranju na etiketi lijeka.
C	tetrabenazin	CYP2D6 PM: • Ne prekoračujte 50 mg/dan i 25 mg po pojedinačnoj dozi.
	tiogvanin	Normal thiopurine metabolism: • Slijedite preporuku o doziranju na etiketi lijeka.
D	tioridazin	CYP2D6 PM: • Odaberite alternativni lijek, jer je tioridazin kontraindiciran.
B	tramadol	CYP2D6 PM: • Budite oprezni zbog smanjene učinkovitosti (simptomi nedovoljnog olakšanja boli). • Razmotrite povećanje doze. • Ako odgovor još uvijek nije zadovoljavajuć, odaberite alternativni lijek - ne oksikodon ili kodein.

**trimipramin**

CYP2D6 PM, CYP2C19 IM:

- Visoka doza (npr. depresija): **Izbjegavajte uporabu TCA.** Ako je TCA nužan, **razmotrite smanjenje preporučene početne doze za 50%.** Koristite TDM za prilagodbu doze.
- Niska doza (npr. neuropatska bol): Započnite terapiju s preporučenom početnom dozom, ali pomno pratite nuspojave.

**tropisetron**

CYP2D6 PM:

- Slijedite preporuku za doziranje prema uputama za lijek.

**varfarin**

Intermediate warfarin sensitivity (incl. CYP4F2):

- **Izračunajte dozu pomoću algoritma za doziranje varfarina** (npr. <http://www.warfarindosing.org>).

**venlafaksin**

CYP2D6 PM:

- **Odaberite alternativu** ili
- **Ako se pojave nuspojave, smanjite dozu** i pratite učinke i nuspojave ili provjerite koncentracije venlafaksina i O-desmetilvenlafaksina u plazmi.

**vorikonazol**

CYP2C19 IM:

- **Pratite koncentraciju u plazmi.**

**vortiksetin**

CYP2D6 PM:

- **Započnite s 50% početne doze** (npr. 5 mg) i **titirajte do maksimalne doze od 10 mg/dan** ili
- **Razmotrite alternativni antidepresiv** koji se ne metabolizira pretežno putem CYP2D6.

**zoklopentiksol**

CYP2D6 PM:

- **Koristite 50% standardne doze.**

Pregled svih lijekova s farmakogenetičkim (PGx) preporukama

Tablica prikazuje potencijalne interakcije između lijekova za koje postoje farmakogenetičke (PGx) preporuke iz upute o lijeku ili smjernice za doziranje, a za koje je biomarker testiran kod pacijenta. Lijekovi su kategorizirani prema kliničkoj relevantnosti (CR) na: normalan rizik (CR ok), primjena uz oprez (CR A–C) te visoki rizik (CR D–F). Napominje se da postoje i alternativni lijekovi koji nisu uključeni u ovaj izvještaj.

Normalan rizik	Koristiti s oprezom	Visoki rizik
abakavir acenokumarol alopurinol azatioprin brivaracetam celekoksib efavirenz fenitoin fenpropukumon flucitozin flukloksacilin fluorouracil flurbiprofen ibuprofen kapecitabin karbamazepin klobazam kvetiapin lamotrigin lornoksikam mavakamten meloksikam merkaptopurin okskarbazepin ondansetron pazopanib piroksikam siponimod tegafur tenoksikam tiogvanin tropisetron	amitriptilin aripiprazol atomoksetin brekspiprazol citalopram dekslansoprazol desipramin deutetrabenazin doksepin eliglustat eskitalopram fesoterodin fluvastatin fluvoksamin haloperidol imipramin karvedilol klomipramin klozapin kodein lansoprazol metoklopramid metoprolol nortriptilin oksikodon omeprazol pantoprazol paroksetin perfenazin pimozid pitolisant risperidon rosuvastatin sertralin tetrabenazin tramadol trimipramin varfarin venlafaksin vorikonazol vortiooksetin zuklopentiksol	atorvastatin flekainid klopidogetin lovastatin pitavastatin pravastatin propafenon simvastatin takrolimus tamoksifen tioridazin

Napomena

Ovaj protokol za optimizaciju individualnog liječenja i prateće informacije razvijeni su pomoću SONOGEN XP, sustava za podršku kliničkom odlučivanju i farmakogenetičkog ekspertnog sustava. Softver je klasificiran kao *in vitro* dijagnostički uređaj i izrađen u skladu s Direktivom 98/79/EZ Europskog parlamenta i Vijeća o medicinskim uređajima za *in vitro* dijagnostiku. Informacije su sastavljene i pregledane prema dostupnim znanstvenim podacima i najboljem trenutnom znanju, no ne može se jamčiti njihova potpunost ili ažurnost.

Preporuke SONOGEN XP temelje se na znanstvenim podacima dobivenim isključivo od odraslih pacijenata. Softver nije namijenjen za primjenu kod djece, stoga pri njegovom korištenju za pedijatrijske pacijente treba posebno paziti na dobne i razvojne karakteristike te, po potrebi, provesti dodatna individualna prilagođavanja. Odgovornost za ispravan odabir, doziranje i propisivanje lijekova u potpunosti leži na liječniku. Informacije iz SONOGEN XP služe isključivo kao pomoć i ne zamjenjuju profesionalni sud liječnika.

Ograničenja

Ovaj farmakogenetički test neće otkriti sve poznate mutacije nekog gena. Odsutnost detektirane genske mutacije ne isključuje mogućnost izmijenjenog fenotipa zbog prisutnosti neotkrivene mutacije ili zbog drugih čimbenika koji mogu utjecati na učinkovitost lijeka, poput interakcija lijek–liječnik, komorbiditeta ili životnih navika.

Legenda

Klinički značaj (KZ)



Klinički učinak: **smrt; aritmija; neočekivana mijelosupresija.**



Klinički učinak: **neuspjeh terapije koja spašava život:** npr. očekivana mijelosupresija; prevencija relapsa raka; životno ugrožavajuće komplikacije proljeva.



Klinički učinak: **dugotrajna nelagoda (> 168 h), trajni simptom ili invaliditet:** npr. neuspjeh profilakse fibrilacije atrijske; venski tromboembolizam; smanjena inhibicija agregacije trombocita; teška dijareja; zatajenje jetre; INR > 6,0.



Klinički učinak: **dugotrajna nelagoda (48–168 h) bez trajnog oštećenja:** npr. neuspjeh terapije antidepresivima ili atipičnim antipsihoticima; ekstrapiramidne nuspojave; bradikardija; parkinsonizam; omaglica; somnolencija; INR 4,5–6,0.



Klinički učinak: **kratkotrajna nelagoda (< 48 h) bez trajnog oštećenja:** npr. smanjeno sniženje frekvencije srca u mirovanju; smanjena tahikardija pri naporu; smanjen analgetski učinak; smanjen apetit; nesanica; poremećaj spavanja; umjerena dijareja koja ne utječe na svakodnevne aktivnosti.



Blagi klinički učinak: npr. produljenje QTc intervala (< 450 ms u žena, < 470 ms u muškaraca); porast INR < 4,5.



CR ok – nema dodatnih farmakogenetički utemeljenih terapijskih preporuka; očekuje se uobičajeni odgovor, npr. slijediti preporuke za doziranje iz upute o lijeku.



Nisu dostupne preporuke temeljene na PGx-u niti informacije o lijeku.



Nedostaju podaci o fenotipu, stoga nije moguće dati farmakogenetički utemeljenu preporuku.

Kratice

AS	enzyme activity score - ocjena aktivnosti enzima
CPIC	Clinical pharmacogenetics Implementation Consortium
DPWG	Dutch Pharmacogenetics Working Group
IM	intermediate metabolizer - intermedijarni metabolizator
NM	normal metabolizer - normalan metabolizator
PGx	pharmacogenetic - farmakogenetička

PM	poor metabolizer - spori metabolizator
RM	rapid metabolizer - brzi metabolizator
UM	ultrarapid metabolizer - ultrabrzi metabolizator

Verzija programa: 1.13.2-7

INTLAB AG, Seestrasse 108, CH-8707 Uetikon am See,
+41 43 508 69 36, support@sonogen.eu,
www.sonogen.eu

MVZ Labor Dr. Limbach & Kollegen GbR, Labor für Molekulare
Endokrinologie, Im Weiher 12,
D-69121 Heidelberg, +49 6221 658883, molendokrinologie@labor-limbach.de,
www.labor-limbach.de/fachbereiche/pharmakogenetik