

Fluitest® LDL-CHOL

LDL-CHOLESTEROL PRECIPITATION REAGENT



Order information:

Catalog No.	Contents
413	R1 6 x 50 ml

Intended use:

Precipitation reagent for sample pre-treatment for the in vitro quantitative determination of LDL-cholesterol in human serum and plasma.

Summary:

Low Density Lipoproteins (LDL) play a key role in causing and influencing the progression of atherosclerosis and coronary sclerosis in particular. The LDLs are derived from VLDLs (Very Low Density Lipoproteins) rich in triglycerides by the action of various lipolytic enzymes and are synthesized in the liver. The elimination of LDL from plasma takes place mainly by liver parenchymal cells via specific LDL receptors. Elevated LDL concentrations in blood and an increase in their residence time coupled with an increase in the biological modification rate results in the destruction of the endothelial function and a higher LDL-cholesterol uptake in the monocyte/macrophage system as well as by smooth muscle cells in vessel walls. The majority of cholesterol stored in atherosclerotic plaques originates from LDL. The LDL-cholesterol value is the most powerful clinical predictor among all of the single parameters with respect to coronary atherosclerosis. Therefore, therapies focusing on lipid reduction primarily target the reduction of LDL-cholesterol which is then expressed in an improvement of the endothelial function, prevention of atherosclerosis and reducing its progression as well as preventing plaque rupture. Various methods are available for the determination of LDL-cholesterol such as ultracentrifugation as the reference method, lipoprotein electrophoresis and precipitation methods. In the precipitation methods apolipoprotein-B-containing LDL-cholesterol is, for example, precipitated using either polyvinyl sulfate, dextran sulfate or polycyclic anions. The LDL-cholesterol content is usually calculated from the difference between total cholesterol and cholesterol in the remainder (VLDL- and HDL-cholesterol) in the supernatant after precipitation with polyvinyl sulfate and dextran sulfate.

Test principle:

The low density lipoproteins (LDL) are precipitated by heparin at their isoelectric point (pH 5.12) After centrifugation the high density lipoproteins (HDL) and the very low density lipoproteins (VLDL) remain in the supernatant and can then be determined enzymatically. The LDL-cholesterol can be calculated as the difference between supernatant cholesterol and total serum.

Reagent concentration:

R1:	
Heparin	0,68 g/l
Sodium citrate	0,064 mol/l
Stabilizers	2 %

Preparation and stability:

- Precipitant for macro assays. Use contents undiluted.
- Precipitant for semi micro assays:
Dilute 4 parts of precipitating reagent with 1 part of redistilled Water (e.g. 80 ml + 20 ml)

The LDL reagent is stable up to the expiry date when stored at +2°C to +8°C.

Specimen:

Collect serum using standard sampling tubes.

Li-heparin and Na-heparin- plasma

Do not use citrate-, oxalate- or fluoride-plasma!

Stability: 7 days at +2°C to +4°C
3 months at -20°C

Fasting and non fasting samples can be used. EDTA plasma causes decreased results.

Centrifuge samples containing precipitate before performing the assay

Notes:

For in vitro diagnostic use.

The material safety data sheet contains further safety-related information. It is available for download from our homepage <http://www.analyticon-diagnostics.com>. Exercise the normal precautions required for handling all laboratory reagents.

Limitations - interference:

The values obtained are reliable, provided that:

- no chylomicrons are present in the sample
 - the triglyceride concentration does not exceed 400 mg/dl
 - the sample does not show signs of type III hyperlipoproteinemia
- In measurement at Hg 546 nm, the spectral properties of hemoglobin simulate elevated LDL cholesterol values which can be ignored up to 200 mg Hb/100 ml. The supernatant obtained on centrifugation must be clear. If the sample has a high triglyceride content (above 1000 mg/dl), lipoprotein precipitation may be incomplete (cloudy supernatant), or part of the precipitate may float on the surface. In these cases, dilute the specimen 1 + 1 with 0.9 % NaCl solution and repeat the precipitation step. The result of the cholesterol assay must then be multiplied by 2. High concentrations of ascorbic acid may result in artificially low values.

Interferences:

Criterion: Recovery within ±10 % of initial value.

Icterus: No significant interference up to an index I of 20 for bilirubin and (approximate bilirubin concentration 20 mg/dl)

Hemolysis: No significant interference up to an index H of 300 (approximate hemoglobin concentration: 300 mg/dl).

Lipemia (Intralipid): No significant interference up to an index L of 200 (approximate triglycerides concentration: 400 mg/dl).

There is poor correlation between turbidity and triglycerides concentration.

The effect of drugs or their metabolic products on the test is not known in all cases.

In case of doubt it is recommended to repeat the test after the medication has been discontinued. However, the medication may only be discontinued according to instructions of the attending physician.

Testing procedure:

Materials provided

- Working solutions as described above

Additional materials required

- Analyticon Chol Test-Kit #4046 or #4010
- Calibrators and controls as indicated below
- 0.9% NaCl

Manual testing procedure for PRECIPITATION:

Pipette into centrifuge tubes.

Sample	100 µl
LDL reagent	1000 µl

Mix well, allow to stand for 10 min at +15°C to +25°C and centrifuge for 2 min at 10000 g or 10 min at 4000 g. After centrifugation separate the clear supernatant from the precipitate within 1 hour and determine the cholesterol concentration.

Manual testing procedure for CHOLESTEROL DETERMINATION:

Wavelength:	Hg 546 nm, 500 nm
Temperature:	+25 / +30 / +37°C
Cuvette:	1 cm light path
Zero adjustment:	reagent blank

	Blank	Sample
Pipette into cuvette		
Bidest. Water	100 µl	---
supernatant	---	100 µl
Cholesterol	1000 µl	1000 µl
CHOD PAP reagent		

Mix, measure after incubating at +37°C for 5 min or 10 min at +20 to +25°C. Read absorbance against reagent blank within 60 min.

Calculation:

Wavelength	Macro
Hg 546 nm	1028 x ΔA
500 nm	690 x ΔA

Concentration of LDL-Cholesterol =
Concentration of Total Cholesterol – Concentration of Cholesterol in the supernatant.

Measuring/reportable range:

3-800 mg/dl (0.08-20.7 mmol/l)

Determine samples having higher activities via the rerun function. On instruments without rerun function, manually dilute the samples with 0.9% NaCl-solution or distilled/deionized water (e.g. 1 + 2). Multiply the result by the appropriate dilution factor (e.g. factor 3).

Expected values:

Values used as criteria for treatment

No treatment required	< 150 mg/dl
Suspect range	150–190 mg/dl
Treatment required	> 190 mg/dl

Recommendations of the NCEP Adult Treatment Panel for the following risk-cut-off thresholds for the US American population

< 35 mg/dl Low LDL-Cholesterol (major risk factor for CHD)

> 60 mg/dl High LDL-Cholesterol ("negative" risk factor for CHD) LDL-Cholesterol is affected by a number of factors, e.g. smoking, exercise, hormones, sex and age.

Each laboratory should investigate the transferability of the expected values to its own patient population and if necessary determine its own reference range.

For diagnostic purposes the HDL-cholesterol results should always be assayed in conjunction with the patient's medical history, clinical examinations and other findings.

Analytical sensitivity (lower detection limit)

Detection limit: 3 mg/dl (0.08 mmol/l)

The lower detection limit represents the lowest measurable LDL-cholesterol concentration that can be distinguished from zero.

Imprecision:

Reproducibility was determined using controls in an internal protocol. The following results were obtained:

within run			
Sample	Mean mg/dl	SD mg/dl	CV %
Sample 1	30.13	0.75	2.49
Sample 2	113.51	0.75	0.66
Sample 3			

between day			
Sample	Mean mg/dl	SD mg/dl	CV %
Sample 1	59.4	2.15	3.61
Sample 2	84.2	2.64	3.14
Sample 3	142.7	4.29	3.00

Method comparison:

A comparison of the Analyticon Fluitest® LDL (y) with a commercial obtainable assay (x) gave following result (mg/dl):

$$y = 0.989x + 0.021 ; r = 0.999$$

Quality control:

Human Control Serum:

Contronorm® L	5 x 2 ml	#1302
ControPath® L	5 x 2 ml	#1303

The control intervals and limits must be adapted to the individual laboratory and country-specific requirements. Values obtained should fall within established limits. Each laboratory should establish corrective measures to be taken if values fall outside the limits.

Literature:

1. Assmann G Schriewer H Schmitz G et al Qualification of high density lipoprotein cholesterol by precipitation with phosphotungstic acid/Mg/Cl₂ Clin Chem 1983;29:2026-2030
2. Assmann G. At what levels of total low-or high-density lipoprotein cholesterol should diet/drug therapy be initiated? European guidelines. Amer J Cardiol 1990;65:11F
3. AVP Fettstoffwechselstörungen, Therapieempfehlungen 1, 1st 1996:2-16
4. Bablok W et al. General Regression Procedure for Method Transformation. J Clin Chem Biochem 1988; 26:783-790
5. Burstein M. Scholnick HR. Morfix R. Rapid method for the isolation of lipoproteins from human serum by precipitation with polyanions. J Lipid Res 1970;11:583-595
6. Cohn JS, McNamara JR, Schaefer EJ. Lipoprotein Cholesterol Concentrations in the plasma of Human Subjects as Measured in the Fed and Fasted States. Clin Chem 1988;34:2456-2459
7. Glick MR, Ryder KW, Jackson SA. Graphical Comparisons of Interferences in Clinical Chemistry Instrumentation. Clin Chem 1986;32:470-474
8. Harris N. Galpchian V, Rifai N Three routine methods for measuring high density lipoprotein cholesterol compared with the Reference method. Clin Chem 1996;42:738-743
9. Hatch FT, Lees RS. Practical methods for plasma lipoprotein analysis. Adv Lipid Res 1968;6:1-68
10. Kakuyama T, Kimura S Hashiguchi Y, Fully automated determination of HDL-cholesterol from human serum with Hitachi 911 (Abstract) Clin Chem 1994;40:1104
11. Matsuzaki Y, Kawaguchi E. Norita Y et al Evaluation of Two Kinds of Reagents for Direct Determination of HDL-Cholesterol. J. Anal Bio Sc 1996;19:419-427
12. Muro J. Lawlor JF. HDL-Cholesterol online separation and analysis utilizing an automated chemistry analyser (Abstract) Clin Chem 1993;39:1125
13. Narayan KA, Kummerow FA- Disk electrophoresis of human serum lipoprotein. Nature 1965;205:246-248
14. Nauck M, März W. Jarausch J et al Multicenter evaluation of a homogeneous assay for HDL- cholesterol without sample pretreatment Clin Chem 1997;43:1622-1629
15. Okazaki M, Shiraishi K, Ohno Y et al Heterogeneity of human high density lipoprotein. on high performance liquid chromatography J. Biochem 1982;92:517-524
16. Passing H, Bablok W. A New Biometrical Procedure for Testing the Equality of Measurements from Two different Analytical Methods. J Clin Chem Clin Biochem 1983;21: 709-720
17. Pisani T. Gebbski CP. Leary ET, et al Accurate Direct Determination of Low-density Lipoprotein Cholesterol Using an Immunoseparation Reagent and Enzymatic Cholesterol Assay. Arch Pathol Lab Med 1995;119:1127
18. Second report of the Expert Panel on Detection Evaluation and Treatment of High Blood Cholesterol in Adults NIH Publication No 93-3096 September 1993
19. Sugiuchi H. Uji Y, Okabe H. Irie T et al Direct Measurement of High-Density Lipoprotein Cholesterol in Serum with polyethylene Glycol-Modified enzymes and Sulfated α -Cyclo-dextrin. clin chem. 1995;41:717 - 72
20. Thomas L (ed.). Labor und Diagnose, 4th. Marburg: Die Medizinische Verlagsgesellschaft, 1992:208

Fluitest® LDL-CHOL

LDL-CHOLESTERIN FÄLLUNGSREAGENZ



Bestellinformation:

Katalog-Nr.	Inhalt
413	R1 6 x 50 ml

Anwendungszweck:

Fällungsreagenz für die Probenvorbereitung zur quantitativen in vitro Bestimmung von LDL-Cholesterin in Humanserum und -plasma.

Zusammenfassung:

Lipoproteine niedriger Dichte (Low Density Lipoproteins, LDL) spielen eine Schlüsselrolle bei der Entstehung und im Verlauf von Atherosklerosen, besonders Koronarsklerosen. Die LDLs entstehen in der Leber unter Einwirkung verschiedener lipolytischer Enzyme aus Triglycerid beladenen VLDLs (Very Low Density Lipoproteins, Lipoproteine sehr niedriger Dichte). Die Eliminierung von LDL aus dem Plasma findet hauptsächlich über spezifische LDL-Rezeptoren der Leberparenchymzellen statt. Erhöhte LDL-Konzentrationen im Blut und längere Verweildauer, gekoppelt mit einer Steigerung der biologischen Modifikationsrate, führen zu einer Zerstörung der endothelialen Funktion und einer höheren LDL-Cholesterin-Aufnahme im Monozyten/Macrophagen-System, sowie der glatten Muskulatur der Gefäßwände. Der Hauptanteil des in atherosklerotischen Plaques gespeicherten Cholesterins stammt von LDL-Partikeln. Der LDL-Cholesterinwert ist unter allen Einzelparametern der aussagekräftigste klinische Prädiktorwert für Koronar-Atherosklerose. Daher zielen lipidsenkende Therapien in erster Linie auf eine Verminderung des LDL-Cholesterinspiegels, was sich dann in einer Verbesserung der Endothelfunktion, einer Verhinderung der Atherosklerose-Entstehung, einer Verlangsamung des Verlaufs sowie verminderter Plaque-Ruptur äußert. Zur Bestimmung von LDL-Cholesterin stehen verschiedene Methoden zur Verfügung, so die Ultrazentrifugation als Referenzmethode, die Lipoprotein-Elektrophorese und Fällungsmethoden. Bei den Fällungsmethoden wird Apolipoprotein-B-haltiges LDL-Cholesterin z.B. durch Polyvinylsulfat, Dextransulfat oder polycyclische Anionen ausgefällt. Die Konzentration an LDL-Cholesterin wird normalerweise aus der Differenz zwischen Gesamt-Cholesterin und dem nach der Präzipitation mit Polyvinylsulfat und Dextransulfat (im Überstand) verbleibenden Cholesterin (VLDL- und HDL-Cholesterin) berechnet.

Testprinzip:

Das Fällungsreagenz besteht aus einer gepufferten Heparinlösung, die die LDL (Low Density Lipoprotein) ausfällt, während HDL (High Density Lipoprotein) im Überstand verbleiben. Die Cholesterinkonzentration im Überstand wird mit der Cholesterin CHOP-PAP Methode bestimmt. Die Differenz der Cholesteringehalte aus Überstand und Patientenserum entspricht LDL-Cholesterin

Konzentration der gebrauchsfertigen Lösung:

R1:	
Heparin	0,68 g/l
Natriumcitrat	0,064 mol/l
Stabilisatoren	2 %

Herstellung und Haltbarkeit:

- Makrobestimmung: Reagenz unverdünnt verwenden.
- Halbmikrobestimmung:
 - 4 Teile Reagenz werden mit 1 Teil Aqua dest. verdünnt (z.B. 80ml + 20ml).

Das LDL Fällungsreagenz ist bei +2°C bis +8°C bis zum aufgedruckten Verfallsdatum haltbar.

Untersuchungsgut:

Serum, entnommen mit Standard-Probenentnahmeröhrchen.
 Serum, Heparin- oder EDTA-Plasma.
 Citrat-, Oxalat- und Fluorid-Plasma nicht verwenden.
 Haltbarkeit: 7 Tage bei +2°C bis +4°C
 3 Monate bei -20°C

Nüchternserum und Proben nach postprandialer Nahrungsaufnahme können eingesetzt werden. EDTA-Plasma führt zu erniedrigten Wiederfindungen.

Proben, die Präzipitate enthalten, müssen vor dem Test zentrifugiert werden.

Hinweis:

In vitro Diagnostikum.
 Weitere sicherheitsrelevante Informationen sind im Sicherheitsdatenblatt enthalten. Dieses steht auf unserer Homepage <http://www.analyticon-diagnostics.com> zum Download bereit.
 Die beim Umgang mit Laborreagenzien üblichen Vorsichtsmaßnahmen beachten.

Einschränkungen des Verfahrens - Interferenzen:

Um korrekte Werte zu erhalten, muss sichergestellt sein, dass

- Keine Chylomikronen in der Probe vorhanden sind
- die Triglycerid-Konzentration 400 mg/dl nicht übersteigt
- die Probe nicht auf eine Typ III Hyperlipoproteinämie hinweist

Wird die Messung bei Hg 546 nm durchgeführt, so führen Absorptionseigenschaften von Hämoglobin dazu, dass die Werte für LDL-Cholesterin erhöht erscheinen. Dies kann jedoch bis zu einem Wert von 200 mg Hb/dl ignoriert werden. Der Überstand nach der Zentrifugation muss klar sein. Falls die Probe einen hohen Triglyceridgehalt aufweist (über 1000 mg/dl), die Lipoprotein-Fällung unvollständig war (wolkiger Überstand) oder ein Teil des Niederschlags auf der Oberfläche flottiert, muss die Probe 1+1 mit NaCl-Lösung verdünnt werden und die Fällung erneut durchgeführt werden. Das Ergebnis der Cholesterinbestimmung muss dann mit 2 multipliziert werden.
 Hohe Ascorbinsäurekonzentrationen können ebenfalls zu artifiziell niedrigen Cholesterin-Werten führen.

Interferenzen:

Als Bewertung gilt: Wiederfindung $\pm 10\%$ vom Ausgangswert.
 Ikterus: Keine wesentliche Beeinflussung bis zum Index I von 20 (ca. 20 mg/dl Bilirubin)
 Hämolyse: Keine wesentliche Beeinflussung bis zum Index H von 300 (ca. 300 mg/d Hämoglobin).
 Lipämie (Intralipid): Keine wesentliche Beeinflussung bis zum Index L von 200 (ca. 400 mg/dl Triglyceride). Es besteht keine zufriedenstellende Übereinstimmung zwischen Trübung und Triglyceridkonzentration.
 Die Auswirkung von Medikamenten oder deren Metaboliten auf den Test ist nicht in allen Fällen bekannt. Im Zweifelsfall wird deshalb empfohlen, den Test nach Absetzen der Medikation zu wiederholen. Ein Absetzen der Medikation darf allerdings nur nach Anweisung des behandelnden Arztes erfolgen.

Testverfahren:

- Gelieferte Materialien**
- Gebrauchsfertige Lösung wie vorher angegeben
- Zusätzlich benötigte Materialien**
- Analyticon CHOL Test-Kit #4046 oder #4010 verwenden**
 - Kalibrations- und Kontrollmaterial wie nachfolgend beschrieben
 - Natriumchlorid-Lösung (0,9 %)

Manuelle Testdurchführung FAELLUNG:		
In Zentrifugenröhrchen pipettieren.		
Probe	100 µl	
Fällungsreagenz	1000 µl	
Gut mischen. 10min bei Raumtemperatur stehen lassen, anschließend 2 min bei 10000 g oder 10 min bei 4000 g zentrifugieren. Danach wird der klare Überstand innerhalb 1 Stunde vom Niederschlag getrennt und für die Cholesterinbestimmung eingesetzt.		
Manuelle Testdurchführung CHOLESTERIN-BESTIMMUNG:		
Wellenlänge:	Hg 546 nm, 500 nm	
Temperatur:	+25 / +30 / +37°C	
Schichtdicke:	1 cm	
Messung:	Reagenzienleerwert	
In Küvette pipettieren	Leerwert	Probe
Dest. Wasser	100 µl	---
HDL-Überstand	---	100 µl
Cholesterol	1000 µl	1000 µl
CHOD PAP Reagenz		
Mischen, 10min bei +20 bis +25°C oder 5min bei +37°C inkubieren. Innerhalb 60min die Extinktion der Probe gegen den Reagenzienleerwert messen.		
Berechnung:		
Wellenlänge	Macro	
Hg 546 nm	1028 x ΔE	
500 nm	690 x ΔE	
Konzentration LDL-Cholesterin = Konzentration Cholesterin Total - Konzentration Cholesterin im Überstand		



Messbereich:

3 bis 800 mg/dl bzw. 0,08 - 20,7 mmol/l.

Proben mit höheren Konzentrationen werden manuell mit Natriumchlorid-Lösung (0,9 %) verdünnt (z.B. 1+2). Ergebnis mit dem entsprechenden Verdünnungsfaktor multiplizieren (z. B. Faktor 3).

Referenzbereich:

Diverse Studien weisen LDL-Cholesterin als Schlüsselfaktor für die Pathogenese von Arteriosklerose und koronarer Herzerkrankung aus. Als Richtwerte für die Abschätzung des kardiovaskulären Risikos gelten:

Normal	< 150 mg/dl
Verdachtbereich	150 – 190 mg/dl
Behandlungsbedürftig	> 190 mg/dl

Empfehlungen des Adult Treatment Panel (NCEP) für folgende Risiko-Cutoff-Bereiche für die amerikanische Bevölkerung

< 35 mg/dl Niedriges HDL-Cholesterin (Hauptrisikofaktor für CHD)

> 60 mg/dl Hohes HDL-Cholesterin („Negativer“ Risikofaktor für CHD)

HDL-Cholesterin wird durch eine Reihe von Faktoren beeinflusst, wie Rauchen, Bewegung, Hormone, Geschlecht und Alter.

Jedes Labor sollte die Übertragbarkeit der Referenzbereiche für die eigenen Patientengruppen überprüfen und gegebenenfalls eigene Referenzbereiche ermitteln. Für diagnostische Zwecke sind die HDL-Cholesterinergebnisse stets im Zusammenhang mit der Anamnese, der klinischen Untersuchung und anderen Untersuchungsergebnissen zu werten.

Sensitivität (analytische Nachweisgrenze):

3 mg/dl bzw. 0,08 mmol/l

Die Nachweisgrenze entspricht der niedrigsten messbaren Cholesterinkonzentration, die von Null unterschieden werden kann.

Impräzision:

Die Reproduzierbarkeit wurde mit Kontrollproben bestimmt und ergaben folgende Ergebnisse:

Probe	In der Serie		
	MW mg/dl	SD mg/dl	VK %
Probe 1	30,13	0,75	2,49
Probe 2	113,51	0,75	0,66
Probe3			

Probe	Tag / Tag		
	MW mg/dl	SD mg/dl	VK %
Probe 1	59,4	2,15	3,61
Probe 2	84,2	2,64	3,14
Probe 3	142,7	4,29	3,00

Methodenvergleich:

Bei einem Vergleich von Analyticon Fluitest® LDL-D (y) mit einem kommerziell erhältlichen Test (x) wurden folgende Ergebnisse erhalten:

$$y = 0,989x + 0,021 ; r = 0,996$$

Qualitätskontrolle:

Humanes Kontrollserum:

Contronorm® L	5 x 2 ml	#1302
Controptath® L	5 x 2 ml	#1303

Die Kontrollintervalle und Kontrollgrenzen sind den individuellen Anforderungen jedes Labors und den länderspezifischen Richtlinien anzupassen. Die Ergebnisse müssen innerhalb der festgesetzten Bereiche liegen. Jedes Labor sollte Korrekturmaßnahmen für den Fall beschreiben, dass Werte außerhalb des Bereichs liegen.

Entsorgung:

Bitte beachten Sie die jeweiligen gesetzlichen Vorschriften.

Literatur:

1. Assmann G Schriewer H Schmitz G et al Qualification of high density lipoprotein cholesterol by precipitation with phosphotungstic acid/Mg/Cl₂ Clin Chem 1983;29:2026-2030
2. Assmann G. At. what levels of total low-or high-density lipoprotein cholesterol should diet/drug therapy be initiated? European guidelines. Amer J Cardiol 1990;65:11F
3. AVP Fettstoffwechselstörungen, Therapieempfehlungen 1, 1. Auflage 1996:2-16
4. Bablok W et al. General Regression Procedure for Method Transformation. J Clin Chem Biochem 1988; 26:783-790
5. Burstein M. Scholnick HR. Morfix R. Rapid method for the isolation of lipoproteins from human serum by precipitation with polyanions. J Lipid Res 1970;11:583-595
6. Cohn JS, McNamara JR, Schaefer EJ. Lipoprotein Cholesterol Concentrations in the plasma of Human Subjects as Measured in the Fed and Fasted States. Clin Chem 1988;34:2456-2459
7. Glick MR, Ryder KW, Jackson SA. Graphical Comparisons of Interferences in Clinical Chemistry Instrumentation. Clin Chem 1986;32:470-474
8. Harris N. Galpchian V, Rifai N Three routine methods for measuring high density lipoprotein cholesterol compared with the Reference method. Clin Chem 1996;42:738-743
9. Hatch FT, Lees RS. Practical methods for plasma lipoprotein analysis. Adv Lipid Res1968;6:1-68
10. Kakuyama T, Kimura S Hashiguchi Y, Fully automated determination of HDL-cholesterol from human serum with Hitachi 911 (Abstract) Clin Chem 1994;40:1104
11. Matsuzaki Y, Kawaguchi E. Norita Y et al Evaluation of Two Kinds of Reagents for Direct Determination of HDL-Cholesterol. J. Anal Bio Sc 1996;19:419-427
12. Muro J. Lawlor JF. HDL-Cholesterol online separation and analysis utilizing an automated chemistry analyser (Abstract) Clin Chem 1993;39:1125
13. Narayan KA, Kummerow FA- Disk electrophoresis of human serum lipoprotein. Nature 1965;205:246-248
14. Nauck M, März W. Jarausch J et al Multicenter evaluation of a homogeneous assay for HDL- cholesterol without sample pretreatment Clin Chem 1997;43:1622-1629
15. Okazaki M, Shiraishi K, Ohno Y et al Heterogeneity of human high density lipoprotein. on high performance liquid chromatography J. Biochem 1982;92:517-524
16. Passing H, Bablok W. A New Biometrical Procedure for Testing the Equality of Measurements from Two different Analytical Methods. J Clin Chem Clin Biochem 1983;21: 709-720
17. Pisani T. Gebski CP. Leary ET, et al Accurate Direct Determination of Low-density Lipoprotein Cholesterol Using an Immunoseparation Reagent and Enzymatic Cholesterol Assay. Arch Pathol Lab Med 1995;119:1127
18. Second report of the Expert Panel on Detection Evaluation and Treatment of High Blood Cholesterol in Adults NIH Publication No 93-3096 September 1993
19. Sugiyuchi H. Uji Y, Okabe H. Irie T et al Direct Measurement of High-Density Lipoprotein Cholesterol in Serum with polyethylene Glycol-Modified enzymes and Sulfated α -Cyclo-dextrin. clin chem. 1995;41:717 – 72
20. Thomas L (Hrsg.). Labor und Diagnose, 4. Auflage. Marburg: Die Medizinische Verlagsgesellschaft, 1992:208