

# Fluitest® BIL total

## BILIRUBIN JENDRASSIK/GRÓF METHOD



### Order information:

Catalog No.		Contents					
H3201	Hit I (ILab*)	R1	6 x	100 ml	R2	4 x	40 ml
		R3	4 x	8 ml			
H3203	Hit 917 (AU*)	R1	5 x	60 ml	R2	5 x	12 ml
		R3	5 x	3 ml			

(\* ) Kit contains only reagent barcode for Hitachi system.

### System information:

Hitachi 911: ACN 201  
 Hitachi 917: ACN 018  
 For application on the Hitachi 912, please use an open system or contact the Analyticon Customer Support.

### Intended use:

Quantitative determination of total bilirubin in serum, heparinized plasma or EDTA plasma by the Jendrassik-Gróf method.

### Summary:

80-85% of bilirubin originates on degradation of hemoglobin with the other 15-20% being derived from cytochrome, myoglobin and catalases. Unconjugated bilirubin, which binds to plasma albumin, is produced in the course of degradation in the reticuloendothelial system, liver Kupffer cells, spleen and bone marrow. Unconjugated (primary, indirect, water-insoluble) bilirubin is soluble in lipids and toxic. With the aid of the enzyme glucuronyl transferase, bilirubin is conjugated primarily by glucuronic acid in the microsomes of hepatic parenchymal cells. In contrast to unconjugated bilirubin, conjugated (secondary, direct) bilirubin is soluble in water and excreted via the kidneys. Bilirubin assays are suitable for evaluating the degree of severity of icteric clinical symptoms as well as for monitoring and objectively assessing these symptoms. Distinguishing between direct and indirect bilirubin is a valuable aid in the differential diagnosis of different forms of jaundice. A direct bilirubin value of < 20 % total bilirubin is an indicator of jaundice of pre-hepatic origin. This value can increase to > 50 % in hepatic and post-hepatic jaundice.

### Test principle:

Jendrassik-Gróf method: In the presence of caffeine accelerator, total bilirubin couples with sulphanic acid to form a red azobilirubin dye, the color intensity of which is proportional to the bilirubin concentration. Determination of direct bilirubin is performed without caffeine additive.

### Reagents concentration:

<b>R1:</b>	
Caffeine	0.26 mol/l
Sodium benzoate	0.52 mol/l
<b>R2:</b>	
Sulphanilic acid	29 mmol/l
HCl	0.17 N
<b>R3:</b>	
Sodium nitrite	25 mmol/l

### Preparation and stability:

R1 ready for use.  
 Working reagent: Prepare working reagent by pouring the content of bottle R3 into R2. Mix, the resulting reagent is ready to use.  
 Stability of working reagent: 5 days at 2-8°C, protect from light  
 Unopened kit components: Up to the expiration date at +2 to +8°C  
 Close bottles after use.

### Specimen:

Fresh serum, heparinized plasma or EDTA plasma.  
 Hemolysis interferes with the test. Don't use lipemic sera.  
 Keep out of light and protect the sample from the effects of sunlight.  
 Perform the assay immediately.  
 Centrifuge samples containing precipitate before performing the assay.

### Note:

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:

Criterion: Recovery within ±10% of initial value.  
 Lipemia (Intralipid): No significant interference up to an L index of 38 (approximate triglycerides concentration: 72 mg/dl). There is poor correlation between turbidity and triglycerides concentration.  
 Hemolysis: No significant interference up to an H index of 40 (approximate hemoglobin concentration: 40 mg/dl).  
 Hemolysis interferes with the test. Usually too low values are obtained.  
 Protect samples from light to avoid false low values.  
 A propranolol metabolite produces false elevated values. Lipemia causes false high values. Hepatotoxic drugs which cause cholestasis and hemolysis produce elevated recoveries.  
 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:

Applications for automated systems are available on request.

#### Materials provided

- Working solutions as described above
- Additional materials required*
- Calibrators and controls as indicated below
- 0.9% NaCl

### Manual procedure:

Performance of a manual test procedure or similar adaption to a (semi)automatic analyzer needs reagent R4 (tartrate/NaOH) and is therefore only possible with the Fluitest Bili-T/D article #1965.

### Measuring /reportable range:

Up to 25 mg/dl (425 µmol/l)  
 Determine samples having higher concentrations via the rerun function. On instruments without rerun function dilute manually with 0.9% NaCl or distilled/deionized water (e.g. 1 + 3). Multiply the result by the appropriate dilution factor (e.g. factor 4).

### Expected values in serum:

Total bilirubin: < 1 mg/dl (17 µmol/l)

### Analytical sensitivity (lower detection limit):

(0.03 mg/dl 0.58 µmol/l)  
 The lower detection limit represents the lowest measurable Bilirubin concentration that can be distinguished from zero.

### Imprecision:

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

Between day			
Sample	Mean mg/dl	SD mg/dl	CV %
Sample 1	1.00	0.01	1.40
Sample 2	1.84	0.02	1.00
Sample 3	4.79	0.05	1.07

Within run			
Sample	Mean mg/dl	SD mg/dl	CV %
Sample 1	1.12	0.017	1.52
Sample 2	5.33	0.034	0.64
Sample 3	7.12	0.030	0.42

### Method comparison:

A comparison of the Analyticon Fluitest® BILI T/D (y) with a commercial obtainable assay (x) gave the following result:  
 $y = 1,001 x + 0,0245; \quad r = 0,996$

### Quality Control:

Human Control Serum		
Contronorm® Plus	5 x 5 ml	#1205
	20 x 5 ml	#1220
Controptath® Plus	5 x 5 ml	#1305
	20 x 5 ml	#1320

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.

### Calibration:

S1: 0.9% NaCl		
S2: Bio-Cal®	20 x 3 ml	#1420
Bio-Cal® E	10 x 3 ml	#1430

### Literature:

1. Silbernagel S, Despopoulos A. Physiologie f. die Praxis, Medica. 1983;4:492-495
2. Thomas L. Labor und Diagnose, Marburg: Med Verlagsges, 1984.
3. Thaler H. Bilirubin: Ein Wegwerfprodukt bleibt weiter aktuell. Dt. med Wschr 1984; 109:283 - 284
4. Stiehl A. Hyperbilirubinämie bei Lebererkrankungen. Fortschr Med 1982; 100:842-845
5. Schmidt E, Schmidt FW. Diagnostik des Ikterus. Dt med Wschr 1984;109:139-144
6. Jendrassik L et al. Biochem Z 1938;297:81.
7. Schellong G, Wende U. Technik für die Eichung von Methoden zur Serum-bilirubin-Bestimmung. Klin Wschr 1960;38:703.
8. Richter R. Klinische Chemie, 3<sup>rd</sup> ed. Basel: Karger Verlag, 1971:450-452.
9. Sherlock S. Liver Disease. London: Churchill, 1951:204.
10. Malloy HT, Evelyn KA. J Biol Chem 1937;119:481.

### Bestellinformation:

Katalog-Nr.	Inhalt
H3201 Hit I (ILab*)	R1 6 x 100 ml R2 4 x 40 ml
	R3 4 x 8 ml
H3203 Hit 917 (AU*)	R1 5 x 60 ml R2 5 x 12 ml
	R3 5 x 3 ml

(\* ) Kit enthält nur Reagenzien-Barcodes für Hitachi Systeme.

### Systeminformation:

Hitachi 911: ACN 201  
 Hitachi 917: ACN 018  
 Für die Benutzung am Hitachi 912 verwenden Sie bitte ein offenes System oder wenden Sie sich an den Analyticon Kundensupport.

### Anwendungszweck:

Quantitative Bestimmung von Gesamt-Bilirubin im Serum, Heparin- oder EDTA-Plasma nach der Methode Jendrassik-Gröf.

### Zusammenfassung:

Bilirubin entsteht zu 80-85% beim Abbau von Hämoglobin und zu 15-20% aus Cytochromen, Myoglobin und Katalasen. Beim Abbau im retikuloendothelialen System, den Kupfer'schen Sternzellen der Leber, in der Milz und im Knochenmark wird unkonjugiertes Bilirubin gebildet und dann an Plasmaprotein gebunden. Unkonjugiertes (primäres, indirektes, wasserunlösliches) Bilirubin ist lipoidlöslich und toxisch. In den Mikrosomen der Leberparenchymzellen wird es unter Beteiligung des Enzyms Glucuronyltransferase überwiegend mit Glucuronsäure konjugiert. Konjugiertes (sekundäres, direktes) Bilirubin ist im Gegensatz zur unkonjugierten Form wasserlöslich und kann über die Nieren ausgeschieden werden. Die Bestimmung von Bilirubin ist geeignet zur Erfassung des Schweregrades und des Verlaufs sowie zur Objektivierung des klinischen Symptoms „Ikterus“. Die Unterscheidung von direktem und indirektem Bilirubin trägt zur Differentialdiagnose der Ikterusformen bei. Ein Anteil des direkten Bilirubins deutet auf eine prähepatische Ursache des Ikterus hin, während bei hepatischer und posthepatischer Gelbsucht dieser Anteil auf über 50 % ansteigen kann.

### Testprinzip:

Methode Jendrassik-Gröf: Gesamt-Bilirubin wird in Gegenwart von Coffein als Akzelerator mit diazotierter Sulfanilsäure zu rotem Azobilirubin gekuppelt, dessen Farbintensität proportional der Bilirubinkonzentration ist. Die Bestimmung des „Direkten“ Bilirubins erfolgt ohne Coffeinzusatz.

### Konzentration der Reagenz:

<b>R1:</b>	
Coffein	0,26 mol/l
Natriumbenzoat	0,52 mol/l
<b>R2:</b>	
Sulfanilsäure	29 mmol/l
HCl	0,17 N
<b>R3:</b>	
Natriumnitrit	25 mmol/l

### Herstellung und Haltbarkeit:

Lösung R1 ist gebrauchsfertig.  
 Herstellung des Arbeitsreagenz: Inhalt von Flasche R3 in Flasche R2 gießen.  
 Stabilität Arbeitsreagenz: 5 Tage bei 2-8°C, lichtgeschützt lagern  
 Haltbarkeit der ungeöffneten Komponenten: bei +2-+8°C bis zum angegebenen Verfallsdatum.  
 Flaschen nach Gebrauch verschließen.

### Untersuchungsgut:

Frisches Serum, Heparin- oder EDTA-Plasma. Hämolyse stört. Lipämische Seren können nicht verwendet werden. Probe vor Licht und Sonneneinwirkung schützen. Bestimmung sofort durchführen. 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.

### Einschränkung des Verfahrens - Interferenzen:

Als Bewertung gilt: Wiederfindung  $\pm$  10% vom Ausgangswert.  
 Lipämie (Intralipid): Triglyceride). Es besteht keine zufriedenstellende Übereinstimmung zwischen Trübung und Triglyceridkonzentration.  
 Hämolyse: Keine wesentliche Beeinflussung bis zum Index H von 40 (ca. 40 mg/dl Hämoglobin). Hämolyse interferiert mit dem Test. Normalerweise ergeben sich dadurch zu niedrige Werte. Belichtung der Proben führt ebenfalls zu niedrigeren Messwerten, daher vor Licht schützen.  
 Ein Metabolit des Propranolols verursacht falsch erhöhte Werte.  
 Lebertoxische Medikamente, die Cholestase und Hämolyse verursachen bewirken erhöhte Wiederfindungen.  
 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:

Applikationen für automatisierte Systeme sind auf Anfrage erhältlich.

#### Gelieferte Materialien

• Gebrauchsfertige Lösungen wie vorher angegeben.

#### Zusätzlich benötigte Materialien\*

Kalibrations- und Kontrollmaterial wie nachfolgend beschrieben.  
 • Natriumchlorid-Lösung (0,9%)

### Manuelle Testdurchführung:

Die manuelle Durchführung ist mit dieser Testpackung nicht möglich, da Reagenz R4 (Tartrat/NaOH) fehlt. Benutzen Sie für eine manuelle Durchführung oder eine daran angelehnte Geräteadaption das Produkt Fluitest Bili-T/D #1965.

### Messbereich:

Bis 25 mg/dl (425  $\mu$ mol/l)

Bei höheren Konzentrationen werden die Proben mit Rerun Funktion bestimmt oder manuell 1 + 3 mit 0,9%iger Kochsalzlösung verdünnt. Die Analyse wird wiederholt und das Ergebnis mit 4 multipliziert.

### Normalwerte im Serum:

Gesamt Bilirubin bis 1 mg/dl bzw. 17  $\mu$ mol/l

### Sensitivität (analytische Nachweisgrenze):

0,03 mg/dl (0,58  $\mu$ mol/l)

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

### Impräzision:

Die Reproduzierbarkeit wird mit Kontrollproben bestimmt und ergab folgende Ergebnisse:

Probe	Tag / Tag		
	MW mg/dl	SD mg/dl	VK %
Probe 1	1,00	0,01	1,40
Probe 2	1,84	0,02	1,00
Probe 3	4,79	0,05	1,07

Probe	In der Serie		
	MW mg/dl	SD mg/dl	VK %
Probe 1	1,12	0,017	1,52
Probe 2	5,33	0,034	0,64
Probe 3	7,12	0,030	0,42

### Methodenvergleich:

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

$$y = 1,001 x + 0,0245; \quad r = 0,996$$

### Qualitätskontrolle:

Humane Kontrollseren:

Contronorm® Plus	5 x 5 ml	#1205
	20 x 5 ml	#1220
Contropath® Plus	20 x 5 ml	#1320

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.

### Kalibration:

S1: 0.9% NaCl		
S2: Bio-Cal®	20 x 3 ml	#1420
Bio-Cal® E	10 x 3 ml	#1430

### Literatur:

- Silbernagel S, Despopoulos A. Physiologie für die Praxis, Medica 1983; 4 : 492 – 495
- Thomas L. Labor und Diagnose, Marburg: Med Verlagsges, 1984.
- Thaler H. Bilirubin: Ein Wegwerfprodukt bleibt weiter aktuell. Dt. med Wschr 1984; 109:283 - 284
- Stiehl A. Hyperbilirubinämie bei Lebererkrankungen. Fortschr Med 1982; 100:842-845
- Schmidt E, Schmidt FW. Diagnostik des Ikterus. Dt med Wschr 1984;109:139-144
- Jendrassik L et al. Biochem Z 1938 ;297 :81.
- Schellong G, Wende U. Technik für die Eichung von Methoden zur Serumbilirubin-Bestimmung. Klin Wschr 1960;38:703.
- Richter R. Klinische Chemie, 3rd ed. Basel: Karger Verlag, 1971:450-452.
- Sherlock S. Liver Disease. London: Churchill, 1951:204.
- Malloy HT, Evelyn KA. J Biol Chem 1937;119:481.