



I traumi chiusi dei dotti epatici: un difficile inquadramento diagnostico-terapeutico



Ann. Ital. Chir., LXXIII, 4, 2002

**P. Veroux*, A. Buffone, M. Veroux,
M.S. Macarone*, D. Cappello*, M. Valvo*,
D. La Boccetta***

*Dipartimento di Chirurgia e Trapianti d'Organo - Centro Trapianti d'Organo - Azienda Policlinico - Università degli Studi di Catania
Dipartimento di Chirurgia - Sezione di Chirurgia d'Urgenza e Generale
Azienda Ospedaliera Vittorio Emanuele, Catania

Le lesioni traumatiche chiuse dei dotti biliari sono rare (1-3). La piccola dimensione dei dotti epatici e la loro localizzazione nell'ilo epatico rendono particolarmente difficile il pronto riconoscimento ed il trattamento di queste lesioni.

Molte sono le opzioni terapeutiche proposte. Infatti, per l'esiguità dei dati disponibili in letteratura, non esiste attualmente una linea di condotta univoca per il trattamento dei traumi chiusi delle vie biliari extraepatiche. Gli Autori propongono una review della letteratura sull'argomento ponendo particolare attenzione alle problematiche diagnostico-terapeutiche.

Review della letteratura

Le lesioni delle vie biliari extraepatiche conseguenti a trauma addominale sono rare, con circa 160 casi descritti in letteratura (1-4). In circa la metà dei casi tali lesioni si verificano in età pediatrica; più di un terzo si localizzano a livello del bordo superiore del pancreas (4, 5). Il meccanismo fisiopatologico delle lesioni delle vie biliari conseguenti ad un trauma addominale chiuso non è noto, anche se sono stati proposti tre possibili meccanismi (1, 2):

- avulsione nelle zone di fissità della via biliare;
- compressione della via biliare sulla colonna vertebrale;
- compressione esterna sulla colecisti con aumento della pressione intraduttale.

Abstract

BLUNT TRAUMA OF THE HEPATIC DUCTS: A CHALLENGING DIAGNOSTIC AND THERAPEUTICAL DILEMMA

Traumatic injuries of left and right hepatic ducts are rare, with about 40 cases reported in literature. Preoperative diagnosis is difficult, so that up to 40% of lesions may be undetected at laparotomy. Prompt diagnosis could preserve by high morbidity rate of such injuries. The extremely widespread and routine use of ERCP as well as intraoperative cholangiography may allow reducing dramatically the diagnostic time lag and the percentage of lesions formerly undetected by laparotomy. Therapeutic options are extremely variable. On the basis of the experiences reported for the treatment of iatrogenic lesions of the biliary tract, reconstruction by jejunal Roux-en-Y loop biliodigestive anastomosis is preferred, whenever lacerations of an hepatic duct appear to be complete or nearly so, on account of the high incidence of stenosis and late complications, detected in case of termino-terminal direct biliary anastomosis. However, in selected cases, when the transection appear neat and simple, an end-to-end anastomosis could be performed with low risk. Mortality after blunt biliary duct injury represents nowadays a rare event at least in patients presenting without severe associated traumatic lesions, so that the clinical attention has been progressively focused on the relatively high rate of postoperative complications. These adverse events are often extremely demanding in terms of prolongation of hospital stay, need for multiple invasive procedures and overall costs of patient's management.

Key words: Hepatic trauma, bile duct injury, left hepatic duct, right hepatic duct, ERCP, hepatic-jejunostomy, end-to-end anastomosis.

Data la loro peculiare localizzazione nel contesto dell'ilo epatico, la diagnosi preoperatoria di una lesione delle vie biliari extraepatiche è difficile; fino al 40% può rimanere misconosciuta alla laparotomia (2, 5).

L'obiettività è spesso prevalente per le lesioni epatiche o addominali associate, con dolore e distensione addominale e segni di shock ipovolemico. Lo stravasato di bile inizialmente causa soltanto una lieve o moderata reazione peritoneale; tardivamente, con l'instaurarsi di un quadro di peritonite biliare, la diagnosi di lesione della via biliare può essere sospettata.

Le metodiche per immagini, quali la TC o l'ecotomo-

grafia, sono utili per rivelare raccolte peritoneali libere o saccate o una dilatazione delle vie biliari, ma risultano spesso inefficaci nella diagnosi di sede di una lesione traumatica delle vie biliari.

Il lavaggio peritoneale, diagnostico in caso di emoperitoneo, può non svelare una lesione biliare, poiché la bile può essere mascherata dalla presenza di sangue, o essersi raccolta nel retroperitoneo (1).

La scintigrafia con HIDA, sebbene non attuabile routinariamente, è altamente sensibile nella diagnosi di lesione della via biliare (6, 7), e può essere utilizzata nel follow up per valutare l'efficacia del trattamento eseguito (7, 8).

L'ERCP presenta la maggiore affidabilità diagnostica e può essere effettuata con relativa sicurezza anche nei pazienti pediatrici (9-11); nelle lesioni parziali delle vie biliari, inoltre, può essere terapeutica con l'applicazione di stent endobiliari (12, 13).

Il ruolo della Colangio-RM a tutt'oggi in progressiva espansione nell'ambito delle metodiche di studio dell'albero biliare, è ancora da definirsi vista la relativamente scarsa diffusione routinaria della tecnica, e va quindi limitata ai casi in cui sia clinicamente presente un alto sospetto di patologia biliare traumatica.

Una delle conseguenze più precoci di una lesione delle vie biliari extraepatiche è il biloma, che si forma quando, in concomitanza di una lesione contemporanea delle vie biliari e del parenchima epatico, la fuoriuscita di bile all'interno dell'ematoma ne determina un aumento di pressione, comportando una necrosi del tessuto epatico circostante e quindi la formazione del biloma (12). Il biloma, conseguente un trauma delle vie biliari, è un evento raro. Sugimoto *et al.* (12), in una serie di pazienti con trauma epatico chiuso trattati conservativamente, riportano un'incidenza di biloma del 7,8%.

Dato che il controllo del sanguinamento è di primaria importanza nei traumi addominali, è spesso richiesta una laparotomia d'urgenza; per tale motivo fino al 40% delle lesioni biliari può rimanere misconosciuta alla iniziale osservazione (2, 5).

Ogniquale sia presente una raccolta biliare endoadominale, è fondamentale un'accurata esplorazione degli elementi ilari del legamento epatoduodenale. Una colangiografia intraoperatoria è di sicuro ausilio nella diagnosi delle lesioni della via biliare, e deve essere sempre eseguita quando si sospetti una lesione dell'albero biliare. Essa è inoltre indicata in caso di lesioni del lobo sinistro che si approfondano verso l'ilo o in lesioni del lobo caudato, poiché una possibile lesione potrebbe sfuggire ad una semplice esplorazione (2).

Solo 41 casi sono descritti in letteratura di lesione dei dotti epatici destro o sinistro (Tab. I) (1, 2, 5-8, 10, 14-26). Data la maggior incidenza di traumi della strada nell'etiopatogenesi di queste lesioni, i soggetti di sesso maschile sono molto più esposti (82,9%), con una età media di 20 anni (range 1-50).

Nel 36,5% dei casi la lesione è rimasta misconosciuta ad una precedente laparotomia, con un ritardo diagno-

stico medio di 11 giorni (range <1 giorno-3 mesi). La morbilità epatobiliare associata è molto bassa (7%), con solo 2 decessi riportati (1 paziente con ulcera perforata, 1 paziente da sepsi e MOF).

Tuttavia, la prolungata degenza postoperatoria media (48 giorni, range 12 giorni-8 mesi) riportata in letteratura, è verosimilmente giustificata dalla elevata morbilità non epato-biliare associata. Da ciò la necessità di un accurato monitoraggio postoperatorio per la prevenzione e l'eventuale trattamento di complicanze immediate e a breve termine, che potrebbero essere responsabili di eventi morbosi particolarmente rilevanti.

L'obiettivo principale del trattamento delle lesioni della via biliare extraepatica è di ristabilire un corretto deflusso biliare nel tratto gastrointestinale, in modo da prevenire la formazione di colangiti e/o stenosi (9).

La modalità di trattamento dipende dal tipo di lesione, dalle condizioni del paziente e dall'esperienza del chirurgo e come tale va adeguato caso per caso.

I potenziali approcci prevedono il drenaggio semplice o la legatura della via biliare interessata (10), l'utilizzo di stent (9, 27), il posizionamento di un T-tube (1, 5), la sutura primaria con o senza stent (1, 2), una anastomosi termino-terminale con l'utilizzo o meno di uno stent transanastomotico (4, 8), o ancora una anastomosi bilio-digestiva su ansa digiunale alla Roux (1, 2, 4).

Requisiti fondamentali per il successo terapeutico sono la scelta del corretto trattamento ed una tecnica chirurgica particolarmente meticolosa, che preservi l'apporto vascolare al dotto danneggiato.

Le lesioni traumatiche dei dotti biliari possono essere distinte in lacerazioni parziali o tangenziali e in transezioni complete (1, 28-30).

Una sutura diretta del dotto epatico danneggiato dovrebbe essere riservata ai pazienti con lesioni parziali dei dotti epatici. Yurkovich *et al.* (4), analizzando una ampia casistica di 36 lesioni della via biliare extraepatica, sconsigliano l'esecuzione di una sutura diretta in presenza di lesioni complesse, di estese perdita di sostanza o in caso di lacerazioni comprendenti più del 50% della circonferenza. In tali casi, può essere efficace una legatura del dotto interessato, nonostante sia gravata da un'alta morbilità e mortalità (3). Tale procedura sarebbe anche applicabile nei pazienti instabili, rimandando il trattamento di riparazione definitivo delle vie biliari a quando le condizioni emodinamiche siano stabilizzate (1).

Sebbene non sia chiaro se la legatura di un dotto epatico determini un cross-drenaggio dall'emifegato contro-laterale, certamente si ha una ipotrofia del lobo interessato (4), con un afflusso biliare pari al 30-50% del totale, proveniente dal restante parenchima (19).

Per tale motivo, la maggior parte degli Autori (4, 15, 31, 32), sulla scorta delle esperienze riportate nel trattamento delle lesioni iatrogeniche delle vie biliari (33, 34), in presenza di lacerazioni complete o quasi complete di un dotto epatico, è concorde nel proporre una ricostruzione con anastomosi bilio-digestiva su ansa digiunale

Tab. I – LESIONI DA TRAUMA CHIUSO DEI DOTTI EPATICI

<i>Autore, Data</i>	<i>Età (anni)</i>	<i>Sesso</i>	<i>Meccanismo del trauma</i>	<i>Ritardo per il trattamento</i>	<i>Lesioni misconosciute alla laparotomia</i>	<i>Sede della lesione</i>	<i>Trattamento Chirurgico</i>	<i>Giornate p.o.</i>	<i>Commenti</i>
Review Zollinger (2)	Review di 16 casi 1-50 media 22	13 M 3 F	5 MVA 5 MV v. ped 1 MCA 4 sconosciuti	Media 23 gg., range <1 g. a 3 mesi	5/14	4 RHD; 5LHD; 2 combinati LRHD; 5 biforcazione	6 drenaggio; 2 stent e dren., 4 sutura del dotto, 1 anastomosi termino-terminale 1 bilio-digestiva, 2 sconosciute	Media 59,5 gg range (26 gg, -8 sett.)	1 decesso (da ulcera perforata); 6 settimane degenza postoperatoria. Nessuna morbidità epatobiliare riportata
Sewell (18)	14	F	MVA	4 1/2 settimane	SI	LHD avulsione	Legatura LHD, T-Tube nessun dren. VBP	2 mesi	Trauma misconosciuto a 2 precedenti laparotomie
Zollinger (2)	21 48	F M	MVA MVA	17 giorni 10 settimane	NO SI	Biforcazione RHD avulsione	Stent Bilaterale Epat.-digiunostomia, T Tube in VBP	NA NA	Stented per 10 settimane Stenosi esofagee da SNG. Bene a 5 anni di follow-up
Williams (21)	21/2	M	MV v.ped	13 giorni	NO	LHD avulsione	Anastomosi termino-terminale	NA	Bene a 8 anni di follow up
Mc Fadden (13)	31	M	MVA	<24 ore	NO	LRHD combinati	Epatico-porto-digiunostomia	4 mesi	Fistole e ascessi postoperatori
Templeton (24)	10	M	Bicicletta	10 settimane	SI	Avulsione LHD	Graft digiunale su Silastic tube	18 giorni	Tubi rimossi dopo 12,5 mesi
Ivatury (14)		M	MVA	< 24 h	SI	Lacerazione ilare	Drenaggio	NA	Rottura aorta toracica, MOF e sepsi con decesso in 21° p.o.
Jones& Thomas (20)	37	M	MCA	20 giorni	SI	Biforcazione	LRHD digiunostomia	NA	Diagnosi con ERCP
Michelassi & Ranson (5)	9	M	Sconosciuto	5 1/2 settimane	SI	LHD	Sutura della lesione, drenaggio, T-Tube in VBP	8 1/2 sett.	Prima colangiografia intraoperatoria negativa
Salam (19)	17	F	MVA	3 settimane	NO	Lacerazione RHD	Sutura lesione	NA	Diagnosi con Scintigrafia
Dawson & Jurkovich (1)	17	M	Surf accident	<24 ore	NO	Lacerazione RHD	Sutura lesione+ epatico digiunostomia	3 sett.	Relaparotomia per peritonite biliare
Monk (15)	14	M	Bicycle crash	2 giorni	NO	Lacerazione LHD	Sutura su patch venoso	12 giorni	Sutura diretta su stent inefficace
Moulton (7)	5	F	MV v ped	3 settimane	NO laparotomia	Lacerazione LHD	ERCP-Stenting 7F	> 1 mese	HIDA inizialmente negativa. Bene a 2 anni
Gerndt (23)	20 19	M M	MVA MVA	7 giorni 2 giorni	NO NO	Lacerazione LHD Transezione LHD	Sutura diretta Epatico-digiunostomia Roux	1 mese 33 giorni	ERCP-Stenting preop. Bene a 46 mesi p.o.
Moser (22)	31	M	Caduta dall'alto	5 giorni	NO	LHD lacerazione	Drenaggio	>1 mese	Bene a sei mesi
Eid (6)	19	M	MV v Ped	9 giorni	NO laparotomia	Lacerazione LHD	ERCP-Stenting 10F	56 giorni	Pseudoaneurisma della LHA, embolia polmonare. Bene a 18 mesi.
Miyakawa (16)	21	M	MCA	<24 ore	NO	Transezione LHD	End to end repair	34 giorni	Bene ad un follow-up a 5 a.
Sakamoto (17)	22	M	Ubbriachezza	3 giorni	NO	Lesione LHD	Stenting 10 F	<1 mese	Stent rimosso dopo 5 settimane
	23	M	MV v.ped	<24 ore	NO	Lesione LRHD	Drenaggio	<1 mese	Bene a 10 anni
De Backer (10)	25 28	M M	MCA MVA	10 giorni 17 giorni	SI SI	Lacerazione LHD Lacerazione RHD	ERCP-Stenting 10F ERCP-stenting 10F	NA NA	Stent rimosso a 3 mesi Occlusione precoce stent, sostituito 10 giorni dopo
Yahib (8)	3	M	MVA	>11 giorni	SI	Lesione LRHD	Sutura diretta RHD, epaticoinostro-digiunostomia	3 sett.	Anomalia biliare con giunzione bassa dei due dotti epatici Diagnosi con HIDA ed ERCP
Simstein (25)	21	M	MVA	7 giorni	NO	Lacerazione RHD	Drenaggio	NA	Diagnosi effettuata con l'ERCP
Veroux, 2002 (in press)	17	M	MCA	7 giorni	SI	Transezione LHD	End-to end repair	33 giorni	Fistola biliare intraepatica (Drenaggio Tc), follow up non stenosi a 26 mesi

MVA: motor vehicle accident; MCA: motor cycle accident; MV v. ped: pedestrian struck by motor vehicle;
RHD: right hepatic duct;
LHD: left hepatic duct;
LRHD: combined left and right hepatic duct;
NA: not available

alla Roux, per evitare l'elevata incidenza di stenosi e di complicanze tardive (colangite e cirrosi biliare secondaria), rilevate in caso di anastomosi biliare diretta termino-terminale. Ivatury *et al* (15), in una review di 75 casi di lesioni traumatiche delle vie biliari extraepatiche riportati in letteratura fino al 1985, hanno riportato una incidenza del 55% di stenosi nei casi trattati con una sutura termino-terminale dei dotti lesionati, contro il 3,6% in caso di utilizzo di anastomosi bilio-digestiva.

Tuttavia, in caso di transezione netta di dotti epatici di calibro adeguato con monconi perfettamente vascolarizzati, è possibile attuare una ricostruzione diretta con sutura termino-terminale del dotto danneggiato con una morbilità ridotta (8). In un caso da noi osservato di transezione completa del dotto epatico sinistro conseguente a trauma chiuso epatico di III grado, abbiamo eseguito una ricostruzione diretta termino-terminale su stent transanastomotico, visto il buon calibro del dotto danneggiato e la perfetta vascolarizzazione dei monconi. Il paziente è in buona salute 22 mesi dopo la ricostruzione senza evidenza di stenosi.

La presenza di lesioni biliari del lobo caudato espone ad un'alta incidenza di fistole biliari postoperatorie, e quindi quando presenti devono essere riparate (8).

Il ruolo dello stent transanastomotico non è tuttora ben definito, in quanto il suo utilizzo non preserva dal rischio di stenosi anastomotica, ma può facilitare la sutura del dotto danneggiato e la detensione delle vie biliari. Può inoltre essere utilizzato per eseguire controlli colangiografici nel decorso postoperatorio eventualmente associati a procedure interventistiche (stenting, dilatazione con pallone, ecc.) (1).

La durata dello stenting è estremamente variabile, oscillando tra 2 settimane ed un anno (25, 32).

L'utilizzo di uno stent biliare posizionato durante ERCP, può facilitare la chiusura di una lesione della via biliare o di una fistola biliare (18, 35, 36). Molton *et al.* (7) prima e successivamente Eid *et al.* (6), hanno riportato due casi di lacerazione parziale del dotto epatico sinistro trattati con successo con l'ERCP-stenting, evitando il ricorso alla laparotomia.

La migrazione dello stent può verificarsi fino nel 5% dei pazienti (37), mentre una occlusione è documentata nel 20-30% dei pazienti entro 3 mesi dal posizionamento (24).

Il dosaggio routinario degli indici di funzionalità epatica (AST, ALT, GGT, ALP, LDH, BIL) e una valutazione scintigrafica con HIDA, sono utili parametri di monitoraggio nel follow up.

Le complicanze associate alle lesioni traumatiche delle vie biliari includono un precoce leakage, un'infezione o una stenosi tardiva della via biliare. La colangite è un evento comune se non si ottiene una completa decompressione della via biliare.

La stenosi tipicamente si manifesta entro i primi 2 anni dal trauma, ed una pronta diagnosi facilita il successivo trattamento (19).

I trattamenti endoscopici, con posizionamento di stent

o con dilatazioni ripetute della via biliare, sono efficaci nella terapia precoce delle complicanze postoperatorie.

Conclusioni

Le lesioni traumatiche della via biliare extraepatica sono rare. A causa delle caratteristiche anatomiche dei dotti biliari, una pronta diagnosi è spesso difficile e circa un terzo delle lesioni rimane misconosciuta alla prima laparotomia con ritardo nel trattamento fino a tre mesi dall'evento traumatico.

La diffusione capillare dell'ERCP e l'utilizzo routinario della colangiografia intraoperatoria possono agevolare la diagnosi precoce, riducendo significativamente il tempo di latenza diagnostico e la percentuale di lesioni non riconosciute alla laparotomia. La Colangio-RM potrà avere, in futuro, un ruolo importante sia nella diagnosi precoce sia nel follow up di questi pazienti. Varie opzioni terapeutiche sono proposte in letteratura. Nonostante la maggior parte degli Autori, in caso di transezione completa di un dotto epatico, sia concorde nell'eseguire una ricostruzione della via biliare danneggiata su anastomosi bilio-digestiva su ansa defunzionizzata alla Roux, recenti esperienze suggeriscono un ruolo della sutura diretta con anastomosi termino-terminale. Come emerge dalla letteratura internazionale, la mortalità per lesioni traumatiche dei dotti biliari è oggi rara, perlomeno nei pazienti senza lesioni parenchimali associate.

Da queste osservazioni l'attenzione si è incentrata sul tasso relativamente alto di complicanze postoperatorie, responsabili di una lunga degenza postoperatoria e che necessitano di ulteriori manovre diagnostiche e terapeutiche spesso non scovre da spiacevoli conseguenze. Da ciò l'evidente necessità di una diagnosi precoce.

Riassunto

Le lesioni traumatiche dei dotti biliari extraepatici sono rare, con circa 40 casi descritti in letteratura. Una diagnosi preoperatoria è difficile: circa il 40% dei casi che rimane misconosciuto alla laparotomia. Le opzioni terapeutiche sono molto variabili e vanno adattate ad ogni singolo caso. Una pronta ed accurata diagnosi può preservare dall'alta morbilità. L'estrema diffusione dell'ERCP e l'utilizzo routinario della colangiografia intraoperatoria potranno contribuire a diminuire i tempi diagnostici e le lesioni misconosciute alla prima laparotomia.

Sulla base delle esperienze riportate per il trattamento delle lesioni iatrogene delle vie biliari, la maggior parte degli autori è concorde nel preferire la ricostruzione con anastomosi bilio-digestiva su ansa alla Roux in caso di lesioni complete o complesse delle vie biliari, anche se in caso di transezioni nette e semplici è possibile attuare una ricostruzione diretta con sutura termino-terminale con complicanze ridotte. La mortalità per lesioni trau-

matiche delle vie biliari è oggi rara, soprattutto nei pazienti senza lesioni associate, cosicché l'attenzione si è spostata sull'alto tasso di complicanze postoperatorie, che possono prolungare la degenza postoperatoria esponendo il paziente a manovre diagnostiche e terapeutiche non esenti da complicanze.

Bibliografia

- 1) Dawson D.L., Jurkovich G.J.: *Hepatic duct disruption from blunt abdominal trauma: case report and literature review.* J Trauma, 31:1698-702, 1991.
- 2) Zollinger R.M., Keller R.T., Hubay C.A.: *Traumatic rupture of the right and left hepatic ducts.* J Trauma, 12:563-69, 1972.
- 3) Bourque M.D., Spigland N., Bensoussan Al., Garel L., Blanchard H.: *Isolated complete transection of the common bile duct due to blunt trauma in a child, and review of the literature.* J Pediatr Surg, 24:1068-70, 1989.
- 4) Jurkovich G.J., Hoyt D.B., Moore F.A., Ney A.L., Morris J.A., Scalea T.M., Pachter H.L., Davis J.W.: *Portal triad injuries.* J Trauma, 39:426-34, 1995.
- 5) Michelassi F., Ranson J.H.: *Bile duct disruption by blunt trauma.* J Trauma, 25:454-57, 1985.
- 6) Eid A., Almogly G., Pikarsky A.J., Binenbaum Y., Shiloni E., Rivkind A.: *Conservative treatment of a traumatic tear of the left hepatic duct: case report.* J Trauma, 41:912-3, 1996.
- 7) Moulton S.L., Downey E.C., Anderson D.S., Lynch F.P.: *Blunt bile duct injuries in children.* J Pediatr Surg, 28:795-7, 1993.
- 8) Yahib S.B., Rabeeah A.A., Sammarrai A.A.: *An unusual bile duct injury in a child after blunt abdominal trauma.* J Trauma, 34:1161-3, 1999.
- 9) Halme L., Orko R., Tierala E., Hockerstedt K.: *Late biliary stenosis after conservative management of traumatic liver rupture: case report.* J Trauma, 36:740-2, 1994.
- 10) De Backer A., Fierens H., De Schepper A., Pelckmans P., Jorens P.G., Vaneerdeweg: *Diagnosis and non surgical management of bile leak complicated by biloma after blunt liver injury: report of two cases.* Eur Radiol, 8:1619-22, 1998.
- 11) Montesano G., Bezzi C., Turano R., Gallinaro L., Forte A., Bezzi M.: *Le lesioni della via biliare principale: trattamento combinato percutaneo-endoscopico.* Ann Ital Chir, 70:421-4, 1999.
- 12) Sugimoto K., Asari Y., Sakaguchi T., Owada T., Maekawa K.: *Endoscopic retrograde cholangiography in the nonsurgical management of blunt liver injury.* J Trauma, 35:192-8, 1993.
- 13) Jenkins M.A., Ponsky J.L.: *Endoscopic retrograde cholangiopancreatography and endobiliary stenting in the treatment of biliary injury resulting from liver trauma.* Surg Lapar Endosc, 5:118-20, 1995.
- 14) Mc Fadden P.M., Tanner G., Kitahama A.: *Traumatic hepatic duct injury. New approach to surgical management.* Am J Surg, 139:268-71, 1980.
- 15) Ivatury R.R., Rohman M., Nallathambi M., Rao P.M., Gunduz Y., Stahl W.: *The morbidity of injuries of the extra-hepatic system.* J Trauma, 25:967-73, 1985.
- 16) Monk J.S., Church J.S., Agarawal N.: *Repair of a traumatic noncircumferential hepatic bile duct using a vein patch: Case report.* J Trauma, 31:1555-57, 1991.
- 17) Miyakawa S., Mizuno K., Horiguchi A., Hayakawa M., Hayakawa M., Ishihara S., Mira K.: *Complete transection of the left hepatic duct due to blunt abdominal trauma.* Hepatogastroenterology, 43:1395-8, 1996.
- 18) Sakamoto Y., Tanaka N., Furuya T., Okamoto H., Nagai M., Murakawa T., Nobori M.: *A simple stenting method for management of hepatic ductal injury secondary to blunt abdominal trauma: two case reports.* J Trauma, 42:1165-8, 1997.
- 19) Sewell J.H.: *Avulsion of the left hepatic duct.* Ann Surg, 165:628-31, 1967.
- 20) Salam M., Glowniak J.V., Vetto R.M., et al: *Detection of bile leakage from traumatic right hepatic duct laceration with technetium-99m DISIDA cholescintigraphy.* Clin Nucl Med, 12:589-91, 1987.
- 21) Jones K.B., Thomas E.: *Traumatic rupture of the hepatic duct demonstrated by endoscopic retrograde cholangiography.* J Trauma, 25:448-9, 1985.
- 22) Williams G.R.: *Experiences with surgical reconstruction of the hepatic ducts.* Ann Surg, 179:540-8, 1974.
- 23) Moser J.J., Schweizer W., Czerniak A., Baer U.: *Segmental bile duct injury after blunt abdominal trauma: a difficult diagnosis.* Hepatogastroenterology, 42:103-5, 1995.
- 24) Gerndt S.J., Seidel S.P., Taheri P.A., Rodriguez J.L.: *Biliary tract injury following blunt abdominal trauma: case reports.* J Trauma, 39:612-615, 1995.
- 25) Templeton J.M., Howell C.G., Betts J.M., O'Neill J.A.: *Jejunum mucosal graft for biliary tract disruption following traumatic trisegmentectomy of the liver.* J Pediatr Surg, 18:922-6, 1983.
- 26) Simstein N.L.: *Isolated blunt trauma injury to the hepatic duct.* Int Surg, 85:55-6, 2000.
- 27) Stewart L., Way L.: *Bile duct injuries during laparoscopic cholecystectomy: factors that influence the result of treatment.* Proceedings of the Pacific Coast Surgical Association, Seattle, Washington, Feb. 19-21, 1995.
- 28) Busuttill R.W., Kitahama A., Cerise E., et al.: *Management of blunt and penetrating injuries to the porta hepatis.* Ann Surg, 191:641-648, 1980.
- 29) Mc Fadden P.M., Tanner G., Kitahama A.: *Traumatic hepatic duct injury.* Am J Surg, 139:268-71, 1980.
- 30) Kitahama A., Elliot L.F., Overby J.L., et al: *The extrahepatic biliary tract injury.* Ann Surg, 196:536-40, 1982.
- 31) Christensen P.B., Joergensen E.O., Schoubye, et al.: *Scintigraphy with 99m Tc-HIDA as a diagnostic test in traumatic lesion of the liver and biliary tract.* Gastrointest Radiol, 6:43-6, 1981.
- 32) Rodriguez-Montes J.A., Rojo E., Martin L.G.: *Complications following repair of extrahepatic bile duct injuries after blunt abdominal trauma.* World J Surg, 25:1313-6, 2001.
- 33) Abdel Whab M., el-Ebiedy G., Sultan A., el-Ghawalby N., Fathy O., Gad el-Hak N., Abo Elenin A., Abo Zid M., Ezzat F.: *Postcholecystectomy bile duct injuries: experience with 49 cases managed by different therapeutic modalities.* Hepatogastroenterology, 43:1141-7, 1996.
- 34) Ahrendt S.A., Pitt H.A.: *Surgical therapy of iatrogenic lesions of biliary tract.* World J Surg, 25:1360-5, 2001.

- 35) Braunum G., Schmitt C., Baille J., et al.: *Management of major biliary complications after laparoscopic cholecystectomy*. Ann Surg, 217:532-40, 1993.
- 36) Gilbert D., Di Marino A.J. Jr., Jensen D.M., et al.: *Status evaluation of biliary stents*. Position paper by American Society of Gastroenterologist, Technology Assessment Committee, December, 1991.
- 37) Longmire W.P., Tompkins R.K.: *Lesion of the segmental and lobar hepatic ducts*. Ann Surg, 182:478-95, 1975.