

LithoRisk: software per il calcolo e la visualizzazione dei profili di rischio di calcolosi renale

M. Marangella¹, M. Petrarulo¹, P. G. Daniele², S. Sammartano³

¹ UOA Nefrologia Dialisi e Centro Calcolosi Renale, Ospedale Mauriziano Umberto I, Torino

² Dipartimento di Chimica Analitica dell'Università, Torino

³ Dipartimento di Chimica Inorganica, Chimica Analitica e Chimica Fisica dell'Università, Messina

Riassunto

Premesse. La patogenesi della nefrolitiasi, fondata sulle anomalie dell'ambiente urinario, rende indispensabile una valutazione metabolica e chimico-fisica nella gestione medica del paziente. I comuni protocolli di studio prevedono il dosaggio dei componenti urinari coinvolti ed il calcolo dello stato di saturazione rispetto ai sali litogeni. L'insieme dei risultati è in genere prodotto su referti complessi e frammentari e di difficile interpretazione, con riflessi negativi sulla forza delle raccomandazioni terapeutiche. Scopo del lavoro è la proposta di un software informatico che esprime graficamente profili di rischio litogeno, incluso il calcolo dello stato di saturazione.

Metodi. Il programma LithoRisk richiede indagini biochimiche eseguite su urine di 24 ore, facilmente disponibili presso i laboratori di analisi. Le variabili di input sono le escrezioni di Sodio, Potassio, Calcio, Magnesio, Ammonio, Fosfato, Solfato, Citrato, Ossalato, Cloruro, ed inoltre pH e volume urine. Acido Urico e Cistina sono facoltativi. Lo stato di saturazione (β), calcolato con sistema di calcolo iterativo, è espresso secondo una scala in cui $\beta=1$ indica saturazione, $\beta<1$ sotto- e $\beta>1$ soprassaturazione. LithoRisk è contenuto su un comune CD-ROM ed è compatibile con ambiente Windows 95/98/Millennium/XP. Il trasferimento su carta richiede stampante a colori o laser.

Risultati. Il programma viene caricato su PC mediante istruzioni su video ed al termine dell'installazione compare sul Desktop l'icona LithoRisk. Un doppio clic sulla icona avvia il programma con una scheda anagrafica, seguita da una scheda valutazioni per l'inserimento dei dati. Questo consente di produrre il grafico che rappresenta il Profilo Diagnostico di Rischio Litogeno, raffigurato da una linea che unisce i singoli valori ciascuno su una scala specifica e riferito ad un limite di norma prestabilito. I tratti di linea corrispondenti a valori normali sono riprodotti in verde, quelli anomali in rosso. Le β di calcio ossalato e fosfato, acido urico e cistina sono calcolate istantaneamente e riprodotte in grafico.

Conclusioni. LithoRisk fornisce un referto completo, unitario e di facile lettura anche per i non addetti, riportando sia i dati di partenza che le β di saturazione: esprime dunque il rischio complessivo di calcolosi. Le determinazioni biochimiche debbono essere fatte sulla stessa raccolta di 24 ore, usando idonei conservanti. In caso non si disponga di metodiche di dosaggio inconsuete, quali ammonio e solfati, si possono usare valori di default senza alterare in modo significativo il calcolo delle β . La soglia di normalità, pur arbitraria, si basa su un ampio consenso della letteratura. Il grafico individua le cause di rischio e consente di stabilire nel singolo paziente target idonei a ridurre la propensione alla litogenesi.

PAROLE CHIAVE: Nefrolitiasi, Stato di saturazione, Ipercalciuria, Iperossaluria, Ipocitraturia

LithoRisk: A software for calculating and visualising nephrolithiasis risk profiles

Background. The pathogenesis of nephrolithiasis, based on the anomalies of the urinary environment, demands metabolic and physicochemical assessment for the medical management of patients. Standard metabolic protocols include the measurement of pertinent urine chemistry values and the calculation of the extent of saturation in stone-forming salts. However, patients are often given fragmentary and hard-to-consult reports and so this weakens the strength of the therapeutic recommendations. This paper introduces LithoRisk, a dedicated software which graphically represents risk profiles of stone formation, including the extent of saturation.

Methods. LithoRisk uses the results of 24-h urine chemistry values widely available in hospital laboratories, i.e., sodium, potassium, calcium, magnesium, ammonia, phosphate, sulphate, citrate, oxalate, chloride, pH and urine volume. Uric acid and cystine are optional. The relative supersaturation (β), estimated according to our own *ab initio* calculation, is given in a scale whereby $\beta=1$ is saturation, $\beta<1$ under- and $\beta>1$ oversaturation. LithoRisk is available as a CD-ROM and can be loaded on Windows 95/98/Millennium/XP. Colour or laser printers are suitable for printed records.

Results. LithoRisk is easily loaded on any PC by following video instructions. Once the loading of the program is completed a grey icon LithoRisk appears on the Desktop. The program can be opened by clicking twice on the icon. The patients data page first appears on the screen and is followed by the evaluation page for the input of variables. This generates the graph representing the diagnostic lithorisk profile, which is drawn as a line connecting different values, according to a specific scale and related to an arbitrary normal point. Normal values are shown as green lines, whereas abnormal ones are red. The β values for calcium oxalate and phosphate, uric acid and cystine are instantaneously calculated and reported on the graph.

Conclusions. LithoRisk produces a complete, unique and easy to understand report that includes all relevant parameters, it therefore expresses the overall risk of stone formation. It requires the results of chemistry tests done on the same 24-h urine collection, and carried out using suitable preservatives. If the tests for unusual parameters, i.e. sulphate and ammonia, are unavailable, one can use default values with minimal alterations on β calculation. In spite of being arbitrary, the normal thresholds values are based on widely accepted literature data. The risk profile recognises the most relevant abnormalities and enables the establishment of individual targets aimed at reducing the propensity towards stone formation. (*G Ital Nefrol* 2002; 19:693-8)

KEY WORDS: Nephrolithiasis, Saturation state, Hypercalciuria, Hyperoxaluria, Hypocitraturia