

Les épreuves d'effort dans le diagnostic de l'insuffisance coronarienne

M. Jaeger, Division de Cardiologie (Prof. J.-L. Rivier) du Département de Médecine (Prof. R.L. Freedman), Centre Hospitalier Universitaire Vaudois, Lausanne

La crise d'angine de poitrine correspond à un déséquilibre, par définition momentané, entre l'offre et la demande en oxygène pour le tissu myocardique. L'anamnèse suffit généralement à affirmer la nature de cet épisode douloureux. Si ce n'est pas le cas, ou si une confirmation paraît souhaitable, c'est en premier lieu à l'électrocardiogramme que l'on recourt étant donné que l'examen clinique et radiologique conventionnel est de peu d'intérêt. Mais la brève durée des crises angineuses va de pair avec des altérations électrocardiographiques, elles aussi très fugaces. C'est pourquoi l'ECG enregistré au repos et en période asymptomatique est finalement peu utile pour le diagnostic. Il faut donc avoir la chance de parvenir à recueillir un tracé en cours de crise ou alors tenter de provoquer ce déséquilibre ischémique par une épreuve de surcharge.

Cette situation se vérifie bien dans notre expérience. Sur une série de 319 malades adressés pour suspicion d'angine de poitrine et ayant tous subi une coronographie sélective, 95% de ceux qui rapportaient une anamnèse d'angor d'effort typique, avaient des sténoses significatives ($\geq 50\%$) sur un au moins de leurs trois troncs coronariens principaux. C'est dire que 5% seulement avaient une coronographie normale dans ce groupe contre 43% en cas d'angor atypique (non lié à l'effort) et 44% en présence de douleurs thoraciques de type «extra-cardiaque». La valeur diagnostique d'une anamnèse d'angor est bien démontrée, comme aussi l'incertitude qui demeure en présence d'un angor atypique ou même de certaines douleurs thoraciques à première vue extra-cardiaques. Quant à l'ECG au repos, il était normal chez 49% de nos malades, si l'on ne retient que ceux qui n'avaient pas fait d'infarctus dans le passé. Cette proportion varie selon le nombre de troncs coronariens sténosés, mais elle est tout de même de 41% de tracés normaux parmi les malades ayant des sténoses supérieures à 50% sur leurs trois troncs principaux (57% si un seul tronc est sténosé).

Les altérations électrocardiographiques sont au contraire très fréquentes chez le coronarien au cours de la crise angineuse. Ces modifications sont variées; il s'agit le plus souvent d'un abaissement horizontal ou oblique descendant du segment ST ou de la négativation des ondes T. Parfois l'on assiste à une surélévation du segment ST qui peut aller jusqu'à l'aspect impressionnant rencontré dans l'angor de *Prinzmetal*. Mais il faut beaucoup de chance pour parvenir à enregistrer un tracé en cours de crise, à moins de disposer de possibilités d'enregistrement continu du type *Holter*. Cette difficulté a conduit depuis longtemps à utiliser des situations de surcharge dont les plus anciennes sont les épreuves d'effort.

Le test de l'escalier de Master

C'est le mérite de *Master* d'avoir proposé en 1929 une épreuve d'effort appliquée par la suite à l'étude de l'ECG. Ce fut une étape importante qui marqua le passage à l'électrocardiographie de conception dynamique. Cette

Quel est l'apport diagnostique d'un ECG enregistré pendant un effort pratiqué sur une bicyclette ergométrique ou sur un tapis roulant?

épreuve est pourtant dépassée à l'heure actuelle et doit être abandonnée au profit des examens ergométriques quantitatifs. Les reproches que l'on peut formuler à l'égard du test de *Master* sont la trop grande variabilité de la charge imposée (parfois nettement insuffisante, parfois excessive), l'impossibilité d'atteindre la fréquence cardiaque maxima même avec le «double-Master», la quasi obligation d'enregistrer l'ECG après l'effort seulement et non au cours de celui-ci et enfin l'impossibilité pratique de contrôler le rythme et la fréquence cardiaque ainsi que la pression artérielle pendant l'exercice. Tous ces inconvénients nuisent à la sécurité et à la sensibilité diagnostique de l'épreuve d'effort pratiquée sous cette forme. Même si des variantes, comme l'escalier réglable de *Kaltenbach* [5], constituent une amélioration sensible, la solution actuellement la meilleure est d'enregistrer l'ECG à la faveur d'un effort dosé, pratiqué sur une bicyclette ergométrique ou sur un tapis roulant. Quant aux efforts isométriques, utiles dans d'autres circonstances, ils n'ont le plus souvent guère d'intérêt dans le diagnostic électrocardiographique de l'insuffisance coronarienne [1]. Il faut des insuffisances coronariennes sévères pour qu'un effort de ce type déclenche des altérations caractéristiques de l'ECG. C'est néanmoins une solution de rechange à retenir pour certains cas particuliers.

L'épreuve d'effort quantitative

Ces épreuves peuvent être pratiquées soit sur bicyclette ergométrique, soit sur tapis roulant à pente et vitesse réglables. Pour notre part, nous utilisons le cyclo-ergomètre qui nous semble d'une application plus commode et qui permet assez facilement l'enregistrement de tracés techniquement satisfaisants. L'effort sur tapis roulant requiert un certain sens de l'équilibre et de la coordination des mouvements, dont l'apprentissage n'est pas toujours aisé chez les patients souvent peu entraînés physiquement et pas toujours très jeunes, qui demeurent un des profils type du coronarien.

L'épreuve cyclo-ergométrique est menée par paliers successifs (généralement 2 ou 3 paliers) de manière à atteindre en état stable, la «fréquence cardiaque maxima», c'est-à-dire la fréquence cardiaque correspondant à la consommation maxima d'oxygène. Statistiquement, cette fréquence se situe au voisinage de «220 moins l'âge exprimé en années» (*Blackburn*). Si l'épreuve peut être menée à terme selon le schéma, le premier palier dure 4 minutes, suivi immédiatement d'un second palier de 5 minutes; après 2 minutes de repos, le palier terminal aura une durée de 6 minutes. L'ECG est surveillé en permanence à l'oscilloscope et enregistré périodiquement au cours de l'épreuve, finalement de minute en minute, puis chaque minute après l'arrêt

de l'effort jusqu'à la 5e minute au moins. Nous enregistrons les 6 dérivations du plan frontal et les précordiales V2, V4 et V5. Le choix des dérivations idéales a été bien étudié en particulier par *Blackburn*. Il faut au moins disposer de V5 et si possible d'autres précordiales gauches. L'apport des dérivations explorant le territoire inférieur (D II, D III, aVF) et surtout des précordiales droites est beaucoup moins important. Certains se limitent à enregistrer uniquement V5. La probabilité d'observer des altérations caractéristiques est alors réduite à 89% par rapport à ce que pourrait apporter au total l'enregistrement de aVF, D II et V3 à V6.

Les critères de positivité de l'ECG d'effort ont donné lieu à d'innombrables études. Si bien des critères proposés augmentent effectivement dans une certaine mesure la sensibilité diagnostique, c'est au prix d'une diminution notable de la fidélité (= spécificité), les faux diagnostics positifs devenant alors par trop nombreux. Nous nous en sommes tenus aux critères de positivité assez sévères qui ont été recommandés par l'OMS [8]: abaissement horizontal ou oblique descendant de ST avec sous-décalage d'au moins 0,1 mV (= 1 mm) pour le point J ou sus-décalage de ST. On peut émettre des suspicions devant certains aspects: abaissement oblique lentement ascendant de ST avec sous-décalage important (> 0,4 mV par exemple) du point J, remontée lente (sous-décalage de plus de 0,1 mV, 0,08 sec après J), retour tardif à la ligne isoélectrique (QX/QT > 50%).

Résultats

Trois cents sept de nos malades, tous coronarographiés, ont subi une épreuve d'effort au cycloergomètre. Sur ce nombre, 208 examens seulement (68%) ont été complets: altérations électrocardiographiques typiques ou fréquence cardiaque maximale atteinte. La proportion importante des épreuves interrompues prématurément constitue la grande faiblesse de l'épreuve d'effort. Elle peut être réduite par la conviction personnelle et l'expérience de l'examineur mais elle ne pourra jamais être supprimée entièrement, quoi qu'il en puisse paraître dans la littérature. Les motifs d'interruption prématurée sont en pratique rarement objectifs: hypertension excessive (plus que 230-250 mm Hg pour la systolique), troubles du rythme ou de la conduction, parfois pincement ou non élargissement de la pression différentielle ou autres indices d'inadaptation du débit cardiaque à l'effort.

Le plus souvent ce sont des motifs subjectifs, venant des plaintes du malade, qui obligent à arrêter. En pratique, il s'agit généralement de douleurs angineuses sans altération électrocardiographique simultanée ou de dyspnée et/ou de fatigue. C'est là que l'expérience de l'examineur intervient pour tenter de faire la part de ce qui relève du manque de collaboration du patient, ou au contraire de sa dysfonction ventriculaire gauche, si fréquente dans les cardiopathies ischémiques.

Si les échecs relatifs (examens incomplets) sont fréquents, les accidents sont par contre exceptionnels: la mortalité avait été estimée à 1/10000 dans une vaste enquête

portant sur 170000 épreuves [10]. Les accidents graves (troubles du rythme requérant défibrillation, infarctus) sont extrêmement rares; dans notre série de plus de 1500 épreuves d'effort, nous avons eu une suspicion de nécrose myocardique et un ictus transitoire chez une patiente porteuse d'une prothèse valvulaire aortique. La fréquence des troubles du rythme mineurs est de l'ordre de 5 à 6 % dans notre série. Il faut savoir que ces troubles du rythme, qui peuvent être l'annonce d'un accident rythmique grave, semblent survenir au moins aussi souvent après l'effort que pendant [4], et que la surveillance doit demeurer attentive pendant les premières minutes (5 au moins) qui suivent la fin de l'épreuve.

Sur notre série globale (307 cas), la sensibilité de l'épreuve d'effort pour le diagnostic électrique de l'insuffisance coronarienne est de 50%. Cette proportion passe à 75,5% si l'on ne retient que les épreuves complètes. Elle est exactement la même que celle de 3 séries publiées additionnées [6, 7, 11], qui utilisent les mêmes critères d'appréciation coronarographique et électrocardiographique et comportent des efforts visant à atteindre 85 ou 90% de la fréquence cardiaque maxima. La fidélité de l'épreuve est excellente puisque selon les mêmes critères nous n'avons que 5,4% de faux positifs (8,3% dans les trois séries mentionnées).

ECG à l'effort (N = 307)

Sténoses ≥ 50 %	Epreuves complètes	Série globale
1	58	36
2	76	51
3	90	64
Total	75,5 %	50,4 %

sténoses ≥ 70%	79 %	54 %
----------------	------	------

Tab. 1 *Epreuves d'effort. Proportion de positivité selon le nombre de troncs coronariens sténosés et selon le degré de rétrécissement.*

Comme le montre le tableau 1, la sensibilité dépend très nettement du nombre des troncs sténosés. Elle est faible lorsqu'il y a une sténose isolée et surtout lorsque cette sténose est située sur la coronaire droite. La positivité est de 35% pour une sténose unique de la coronaire droite et de 45% si c'est une des branches de la coronaire gauche qui est rétrécie. En ne retenant que les épreuves complètes, ce rapport de proportion demeure le même: respectivement 53 et 65%. Si l'on ne tient compte que des sténoses supérieures ou égales à 70% au lieu de 50%, la sensibilité

n'augmente que peu et ceci dans tous les sous-groupes. Sur le collectif des 244 malades ayant 1 à 3 troncs sténosés à la coronographie, la positivité de l'épreuve d'effort varie selon le type des douleurs rapportées. Elle est de 89% si l'angor est typique, de 51% lorsqu'il est atypique et de 40% lorsque les douleurs sont suffisamment litigieuses pour être taxées d'extra-cardiaques. Ceci est l'occasion de rappeler qu'il n'y a pas identité entre les lésions anatomiques constatées à la coronographie tronculaire et la souffrance myocardique traduite par l'angor, les altérations électrocardiographiques et les perturbations biochimiques (modification de l'extraction d'acide lactique) du sang prélevé dans le sinus coronaire. Il peut y avoir aussi des ischémies réelles malgré des coronaires apparemment saines: ce sont toutes les explications qui ont été données aux «faux positifs», lacunes techniques de la coronographie, lésions artériolaires, anomalies de transport de l'oxygène, anomalies métaboliques ou enzymatiques au niveau cellulaire, spasme coronarien ou compression intra-myocardique d'une coronaire. Il n'est donc certainement pas légitime de juger sans nuance la sensibilité et la fidélité de l'électrocardiographie de surcharge sur la seule référence des constatations anatomiques, aujourd'hui coronarographiques, naguère nécropsiques.

L'aspect de l'électrocardiogramme au repos détermine nettement aussi la sensibilité de la méthode. Comme on le constate sur le tableau 2, cette sensibilité est la plus faible lorsque l'ECG basal est normal, ce qui est le plus souvent le cas. Elle est maximum lorsque le tracé est déjà au repos suggestif d'ischémie ou même s'il n'y a que des altérations non spécifiques de la repolarisation.

ECG repos	Epreuves complètes (N = 163)	Série globale (N = 244)
Normal	65 %	41 %
Atypique	91 %	81 %
Ischémique	92 %	73 %
Séquelle nécrose	67 %	48 %
Nécrose + altér. repolarisation	74 %	45 %

Tab. 2 Sensibilité de l'ECG d'effort (en %) selon l'aspect de l'ECG au repos.

Il est possible de prédire dans une certaine mesure la sévérité de l'atteinte coronarographique à partir de l'importance des altérations électriques à l'effort. C'est ainsi que l'étendue des modifications ischémiques à plusieurs dérivations, l'importance du sous-décalage du segment ST, la persistance prolongée des altérations après l'arrêt de l'effort

et la rapidité de leur installation pour une charge modérée, sont les indices d'une cardiopathie ischémique grave avec atteinte portant sur 2 ou moins des 3 troncs coronariens principaux. Lorsque l'on assiste en dehors d'un territoire infarci, à une surélévation du segment ST à l'effort, il faut s'attendre à une lésion proximale sévère, organique ou éventuellement fonctionnelle (spasme).

Il est intéressant de calculer un indice témoin de la consommation myocardique de l'oxygène tel que le produit de la fréquence cardiaque en battements par minute par la pression artérielle systolique en mm Hg, au moment où apparaissent les altérations électrocardiographiques de type ischémique. Cet indice qui est de l'ordre de 7000 à 10000 au repos, atteint alors habituellement 30000 environ lorsqu'un seul tronc est sténosé significativement. Il n'est que de 22000 ou 20000 en moyenne lorsque 2 ou respectivement 3 troncs sont touchés. Ceci trouve une autre forme d'expression dans le niveau de la fréquence cardiaque au moment des altérations ischémiques. Elle est dans notre série en moyenne d'environ 150, 127 et 119/min, pour 1, 2 ou 3 troncs sténosés. La charge nécessaire pour y parvenir est différente aussi. Elle est en moyenne de 117, 87 et 71 watts respectivement. Il ne faut pas attacher une valeur exagérée à cette appréciation semi-quantitative mais elle peut apporter à l'occasion un renseignement complémentaire utile.

Comparaison avec les autres épreuves fonctionnelles [2]

Prise isolément, l'épreuve d'effort est le plus sensible des tests fonctionnels dont nous ayons l'expérience, ceci pour autant que l'épreuve soit complète. Globalement, elle est alors de 75,5% contre 50% sur l'ensemble de notre série d'examen ergométriques.

L'épreuve à l'Isuprel [9] que nous avons pratiquée chez 307 patients coronarographiés a été positive dans 63% des cas avec sténoses $\geq 50\%$ et 68% pour les sténoses $\geq 70\%$. Les «faux positifs» sont un peu plus fréquents: 8%.

L'accélération du cœur par entraînement électro-systolique auriculaire droit chez 285 patients également coronarographiés [3] nous a donné la sensibilité la plus faible (43 et 46% respectivement) pour des sténoses supérieures ou égales à 50% ou supérieures ou égales à 70%. La proportion des «faux positifs» a été de 5,4% dans notre série. Les échecs imputables à la méthode sont de 5% pour le test à l'Isuprel et de 11,5% pour le pacing auriculaire droit, contre 32% on l'a vu dans notre série d'examen ergométriques. Les échecs du pacing sont dûs le plus souvent à des défauts d'entraînement ou à des défauts de conduction atrio-ventriculaire en cours d'épreuve, résistant à l'administration intraveineuse d'Atropine. Le test à l'Isuprel est presque toujours réalisable. Ses rares échecs surviennent chez les malades qui ont omis d'interrompre la prise de médicaments (bêtabloquants et Amiodarone en particulier) comme il le leur avait été demandé. Les échecs des épreuves d'effort dépendent pour une bonne part de la collaboration du patient.

Epreuves fonctionnelles multiples

La combinaison de 2 ou des 3 épreuves augmente substantiellement la probabilité d'obtenir des altérations électrocardiographiques typiques. Si l'on complète l'effort par un test à l'Isuprel, la sensibilité passe de 50 à 73% ou de 75,5 à 91% si l'on ne retient que les efforts complets. L'addition du pacing à l'effort donne une amélioration légèrement plus faible de la sensibilité diagnostique globale.

La triple épreuve se justifie si l'effort est demeuré négatif et incomplet pour une raison ou une autre et si l'Isuprel a également été négatif. La probabilité d'altérations typiques passe de 73 à 80% si l'on pratique encore un pacing. Par contre, si l'effort a été complet et négatif comme l'Isuprel, le complément du pacing élève la sensibilité globale de 91 à 93% seulement, ce qui nous fait maintenant réserver en pratique le pacing aux seuls cas avec épreuve d'effort incomplète et Isuprel négatif.

Cette comparaison des épreuves et leur addition démontre une fois de plus l'importance de l'épreuve d'effort *complète* c'est-à-dire *maximale*. Une telle épreuve associée à un test à l'Isuprel assure plus de 90% de résultats positifs; la proportion est respectivement de 87, 89 et 96% selon qu'il y a 1, 2 ou 3 troncs coronariens rétrécis. Elle peut passer à 87, 91 et 99% avec le complément du pacing auriculaire droit. Il est donc absolument justifié de s'efforcer le plus possible d'obtenir des épreuves d'effort maximales, condition qui assure dès lors une sensibilité remarquable aux épreuves diagnostiques combinées.

Résumé

Lorsque l'anamnèse ne permet pas de poser avec certitude le diagnostic d'angine de poitrine ou lorsqu'une vérification complémentaire apparaît souhaitable, l'ECG rarement significatif au repos peut le devenir sous l'influence d'une épreuve de surcharge. La plus simple à réaliser est l'épreuve d'effort qui doit être pratiquée sur cycloergomètre ou tapis roulant si l'on veut en tirer le maximum d'informations avec la sécurité idéale. Confrontée à la coronographie sur une série de 319 malades, l'épreuve d'effort, poussée jusqu'à la fréquence cardiaque maxima ou jusqu'à l'apparition d'altérations électrocardiographiques typiques, est positive dans 75,5% des cas. Sa sensibilité diminue beaucoup si l'épreuve n'est pas systématiquement maximale. Elle varie aussi selon le nombre de troncs coronariens sténosés, selon le type de l'angor et l'aspect de l'ECG au repos. Si l'effort est maximal la sensibilité est supérieure à celle du test à l'Isuprel (qui connaît par contre beaucoup moins d'échecs) et surtout à celle du pacing auriculaire droit qui s'avère décevant et ne peut jouer le rôle que d'épreuve complémentaire.

Zusammenfassung

Diagnose der Koronarsuffizienz mit Hilfe von Belastungsversuchen

Wenn die Diagnose der Angina pectoris aus der Anamnese nicht einwandfrei gestellt werden kann oder wenn eine Zusatzuntersuchung wünschenswert erscheint, kommt dem EKG, das in Ruhe selten signifikant ist, in einem Belastungsversuch die grösste Bedeutung zu. Am einfachsten wird die Belastung auf einem Fahrradergometer oder einem Laufband durchgeführt, will man unter idealen

Sicherheitsbedingungen ein Maximum an Informationen erhalten. In einer Serie von 319 coronarangiographierten Patienten war der entweder bis zur altersentsprechenden maximalen Herzfrequenz oder bis zum Erscheinen von typischen elektrokardiographischen Veränderungen geführte Belastungsversuch in 75,5% der Fälle positiv. Das Belastungs-EKG verliert jedoch stark an Aussagekraft, sobald der Versuch nicht bis zur maximalen Auslastung durchgeführt wird. Seine Aussagekraft verändert sich ebenfalls mit der Anzahl der stenosierten Coronararterienstämme, mit dem Typus der Angina pectoris und dem Aspekt des Ruhe-EKGs. Wenn es gelingt, die maximale Belastung zu erreichen, ist der Aussagewert des Arbeits-EKGs demjenigen des Isuprel-Testes überlegen (letzterer weist dagegen weniger Fehlergebnisse auf). Vor allem aber ist der Belastungstest dem Pacing des rechten Vorhofes vorzuziehen, das sich für diese Fragestellung als enttäuschend erwiesen hat und auf alle Fälle nur als Ergänzungstest eingesetzt werden soll.

Summary

Performance tests in the diagnosis of coronary insufficiency

If the anamnesis is not conclusive for a definite diagnosis of angina pectoris or if a complementary test is advisable the ECG, which is hardly ever significant at rest, can become very significant under the influence of physical activity. The easiest methodology is a bicycle ergometer or a treadmill performance test which can be performed under ideal safety conditions and which gives the best possible information. Compared to the coronarography results in 319 patients, the performance test at either maximum heart rate or up to the appearance of the typical electrocardiographic alterations was positive in 75,5% of the cases. It is less instructive if the test is not systematically exhaustive. Its validity also varies depending on the number of coronary arteries affected by stenosis, on the type of the angina pectoris, and the aspect of the ECG at rest. If the test is performed up to the maximum heart rate, its sensitivity is superior to the ones using Isoprenaline or right atrial pacing as a means for influencing the ventricular function.

Bibliographie

- [1] Helfant R.H., Banka V.S., De Villa M.A., Pine R., Kabde V. et Meister S.G.: Use of bicycle ergometry and sustained hand-grip exercise in the diagnosis of presence and extent of coronary heart disease. Brit. Heart J., 35, 1321 (1973).
- [2] Jaeger M., Mazzoni S. et Rivier J.-L.: Les possibilités de l'électrocardiogramme dans le diagnostic de l'angine de poitrine. Ann. Cardiol. Angéiol., 23, 359 (1974).
- [3] Jaeger M., Mazzoni S., Reymond D., Steele R. et Rivier J.-L.: Diagnostic électrocardiographique de l'insuffisance coronarienne par entraînement électrosystolique auriculaire droit. Schw. Med. Wschr., sous presse.
- [4] Jelinek M.V. et Lown B.: L'ECG d'effort comme appréciation du risque d'arythmie cardiaque. Acquis. nouv. path. card. vas., 16, 673 (1974).
- [5] Kaltenbach M.: Beurteilung der Leistungsreserven von Herzkranken mit Hilfe von Stufenbelastungen. Studienreihe Boehringer, Mannheim (1968).
- [6] Kassebaum D.G., Sutherland K.I. et Judkins M.P.: A comparison of hypoxemia and exercise electrocardiography in coronary artery disease. Amer. Heart J., 75, 759 (1968).
- [7] Mason R.E., Likar I., Biern R.O. et Ross R.S.: Multiple-lead exercise electrocardiography: experience in 107 normal subjects and 67 patients with angina pectoris, and comparison with coronary cinearteriography in 84 patients. Circulation, 36, 517 (1967).

- [8] OMS: La réadaptation des malades cardiovasculaires. OMS, hors commerce (1969).
- [9] Rivier J.-L., Jaeger M., Jonas N. et Pantet B.: Effet de la perfusion d'isoprotérénol sur l'électrocardiogramme. Ann. Cardiol. Angéiol., 22, 95 (1973).
- [10] Rochmis P. et Blackburn H.: Exercise tests. A survey of procedures safety and litigation experience in approximately 170000 tests. Jama, 217, 1061 (1971).
- [11] Roitman D., Jones W.B. et Sheffield L.T.: Comparison of sub-maximal exercise ECG test with coronary cineangiogram. Ann. Intern. Med., 72, 641 (1970).

Adresse de l'auteur

Professeur Michel Jaeger, Cardiologie CHUV, 1011 Lausanne

TURICUM

Was wäre der Mensch ohne den Hauch seines Mundes? Zum 150. Todestag Heinrich Pestalozzis ■ Wie Gottfried Keller Staatsschreiber wurde und vor hundert Jahren mit der Demokraten-Regierung wieder auseinanderkam ■ Dem Vergnügen und Nutzen gewidmet. Aus den Malerbüchern der Zürcher Künstlergesellschaft ■ Wiedereingliederung der Jugendlichen ■ Die Zürcher City als Einkaufszentrum ■ Hotel International – mit internationaler Prägung ■ Der Kleinkredit ist besser als sein Ruf ■ Diese und viele andere Bildbeiträge finden Sie jetzt in der Winterausgabe der Zürcher Vierteljahresschrift für Kultur, Wissenschaft und Wirtschaft. Erhältlich in allen Buchhandlungen und an Kiosken. Und wenn Sie wider Erwarten keine Nummer mehr finden sollten, so schreiben Sie oder rufen Sie uns einfach an: Orell Füssli Graphische Betriebe AG, Verlag TURICUM, Postfach 1459, 8036 Zürich, Tel. 01 33 66 11, intern 237.

TURICUM