

Zhoubná nádorová onemocnění jsou závažným společensko-politickým problémem vyžadujícím zavedení komplexních onkologických programů. Tyto programy se musí opírat o validní údaje. Jedním z nejvýznamnějších informačních zdrojů jsou zde onkologické registry jako organizace pro systematický sběr, uchování, analýzu, interpretaci a prezentaci informací o onkologických onemocněních. Onkologická registrace je koordinována na mezinárodní úrovni. S ohledem na účel se registry dělí na populační, nemocniční a účelové.

Údaje Národního onkologického registru České republiky (NOR) z let 1976-1998 s více než jedním milionem registrovaných případů nově zjištěných zhoubných novotvarů (ZN) představují cennou informační databázi s rostoucím významem a možnostmi využití. Potřeba organizace, systému a zajištění kvality péče o onkologicky nemocné na našem území si vyžádala zavedení povinné evidence nádorových onemocnění již v roce 1951. Registrace ZN slouží k zajištění statistického přehledu o malignitách, od počátku přispívala též k odborné podpoře diagnosticko-léčebných postupů i dispenzarizace. Sběr, kontrolu a prvotní zpracování dat provádí síť okresních a regionálních pracovišť NOR kvalifikovaným zdravotnickým personálem. Údaje NOR centralizuje národní pracoviště v rámci Ústavu zdravotnických informací a statistiky České republiky, které se spolu s Radou NOR podílí na organizačním a metodickém zajištění registrace. Okresní a regionální pracoviště NOR využívají jednotné účelové hw a sw vybavení. Vedle periodicky zpracovávaných a publikovaných základních přehledů jsou údaje NOR účelově zpracovávány pro potřeby organizace a řízení zdravotní péče i pro výzkumné účely. Při provozu a zpracování údajů NOR jsou dodržovány legislativní podmínky ochrany osobních údajů evidovaných nemocných. V současnosti je kladen důraz na udržení hlášení úrovně i na standardizaci kvality získávaných a zpracovávaných dat podle požadavků International Association of Cancer Registries (IACR).

Potřeba hodnotit výsledky vědecko-výzkumné činnosti, zdravotní péče, mezioborové i mezinárodní spolupráce vyžaduje přesnou klasifikaci a kódování nosologických jednotek. Základní charakteristiky zhoubného nádoru - anatomická lokalizace, mikroskopická stavba, biologické chování a rozsah se popisují podle klasifikačních systémů MKN - MKN - O a TNM. Klasifikační systémy jsou průběžně inovovány a dotvářeny. Kvalifikované používání klasifikací vyžaduje dobrou znalost klasifikačních kritérií.

Tiskopisy Hlášení novotvaru (HN) jsou v každém registru přehledným zdrojem informací o nově zjištěném zhoubném nádoru. Rozsah sledovaných údajů vychází z doporučení IACR a bývá přizpůsoben místním podmínkám a potřebám jednotlivých zemí. V ČR bude od 1. ledna 2000 zavedena doplněná verze tiskopisů Hlášení novotvaru a Kontrolní hlášení jako reakce na prohlubující se potřebu mezinárodní standardizace i aktuální požadavky řízení zdravotní péče a potřeby epidemiologů.

Pro efektivní řízení onkologických programů jsou nezbytné kvalitní onkologické registry. Základními kritérii kvality registru jsou úplnost, přesnost, integrita a mezinárodní srovnatelnost evidovaných údajů. Standardní kvalita registru vyžaduje komplexní přístup ve všech oblastech onkologické registrace, kterými jsou: definice cílů, metodické zajištění, využívání údajů a marketing, personální zajištění, sw a hw vybavení, legislativní a ekonomické zajištění. Uznávaným nástrojem ověření kvality registru jsou auditové studie.

Provedené auditové studie činnosti NOR potvrdily jeho vyrovnanou kvalitu srovnatelnou s vyspělými zahraničními registry. Upozornily na význam činnosti okresních pracovišť NOR i na potřebu některých konkrétních opatření v metodické a edukační oblasti.

Listy o prohlídce mrtvého (LOP) jsou významným zdrojem informací NOR. Jejich kvalita bývá zpochybňována. Proto byla provedena auditová studie s cílem ověřit kvalitu LOP a prověřit úplnost NOR srovnáním s LOP. Do studie bylo zařazeno 3517 LOP z devíti okresních pracovišť NOR (OP NOR). Zpracování zahrnuje srovnání každého LOP s údajem v databázi NOR i s dostupnou zdravotnickou dokumentací. Výsledky ukázaly na poměrně dobrou kvalitu údajů v LOP a potvrdily potřebu pravidelného zpracovávání LOP na OP NOR. Studie není nákladná a lze ji doporučit jako auditovou studii kontroly přesnosti a úplnosti NOR i kvality práce OP NOR.

Zkušenosti jednotlivých OP NOR ukazují rozdílnou kvalitu získávaných podkladů a narůstající potřebu aktivního dohledávání dokumentace a doplňování doručených tiskopisů Hlášení zhoubného novotvaru. Tato skutečnost byla podnětem k auditové studii zaměřené na sle-

dování kvality informačních podkladů NOR. Po dobu 3 měsíců byla do studie zařazována veškerá dokumentace rutinně zpracovávaná na 10 okresních pracovištích NOR. Zpracování celkem 6725 podkladů k 2259 nově hlášeným případům ZN zahrnovalo hodnocení kvality docházejících tiskopisů HN, u každého dokumentu bylo evidováno datum doručení a eventuelní potřeba urgency. Studie potvrdila empiricky známá fakta o stěžejní roli OP NOR v dohledávání dokumentace a kompletaci tiskopisů HN. Zjistila rozdíly ve způsobu práce do studie zařazených OP NOR. Výsledky upozorňují na potřebu cílené metodické a školicí činnosti NOR. Použitý postup lze doporučit k pravidelnému provádění v rámci auditových studií kvality NOR.

Jedním z mezinárodně uznávaných indikátorů kvality registru je poměr mortality a incidence (M:I) vypovídající o úplnosti registru. Studie indikátoru M:I zahrnovala srovnání údajů ČR se zahraničím, historický vývoj v ČR i hodnocení indikátoru na úrovni jednotlivých okresů. Studie provedená za období 1983-1994 potvrdila stabilitu NOR i úplnost srovnatelnou s vyspělými zahraničními registry. Analýza na úrovni jednotlivých okresů ukázala určité potíže v nejednotné registraci příčin úmrtí, a z toho vyplývající potřebu metodických a školicích opatření. Studie potvrdila efektivnost využití indikátoru M:I pro auditové studie kvality NOR.

Úplnost registru lze ověřit jeho srovnáním s nezávislým zdrojem informací. Na tomto principu byla realizována auditová studie porovnávací údaje NOR s histopatologickými nálezy (HPN) jako nezávislým zdrojem informací zpracovávaným na OP NOR. Do zpracování bylo zařazeno 8337 případů pozitivních HPN doručených na OP NOR Brno-město. Studie potvrdila empiricky známé skutečnosti, tj. rozdíly v plnění hlášení povinnosti podle okresů, lékařských oborů či zdravotnických zařízení, a upozornila tak na potřebu cílených metodických opatření ke zlepšení hlášení úrovně. Pro vysokou pracnost tuto studii nelze doporučit jakou auditovou.

V onkologických registrech je za desetiletí činnosti shromážděno množství informací. Postupy jejich zpracování, prezentace a využívání jsou předmětem mezinárodní standardizace a vyžadují kvalifikované odborníky a mezioborovou spolupráci. Data registru mohou být využita v řadě oblastí na úrovni individuálních i souhrnných údajů. Souhrnné údaje lze prezentovat formou tabulek, grafů či map. Zpracování vyžaduje kvalifikovanou interpretaci a ochranu individuálních údajů. Informace onkologických registrů lze získávat z ročenek, speciálních monografií, jako účelové vyžádané výstupy či vlastním zpracováním poskytnutých dat. Přehled nejvýznamnějších prezentací onkologických registrů na mezinárodní i tuzemské úrovni je uveden v citované literatuře.

Základními ukazateli nádorové epidemiologie jsou údaje o počtu nově zjištěných onemocnění, o počtu všech žijících nemocných a o počtu zemřelých. Jsou využívány v několika variantách - jako absolutní, poměrové i standardizované hodnoty. Každá z uvedených variant je určena pro jiné účely, má své přednosti i nevýhody. Vzájemné vztahy uvedených ukazatelů v dlouhodobých časových trendech indikují úroveň a změny (pozitivní i negativní) v léčebně-diagnostické péči. Informace o méně frekventovaných ukazatelích lze získat z citované literatury.

Zatížení ženské populace zhoubnými nádory prsu je závažným problémem. Studie provedená podle údajů NOR jihomoravského regionu prokazuje dlouhodobě ustálený, statisticky významný nárůst incidence, posun nově diagnostikovaných případů do nižších věkových skupin i nepříznivou skladbou stadií v době záchytu. Nejčastěji jsou ZN prsu lokalizovány v horním zevním kvadrantu.

Přežívání je jedním z nejvýznamnějších ukazatelů hodnocení výsledků onkologických programů. V analýze přežívání je nejčastěji využívána Kaplan-Meierova metoda, při zpracování údajů onkologických registrů v Hakulinenově modifikaci. Mezi základní ukazatele přežívání patří absolutní přežití, specifické přežití dle diagnózy, relativní a věkově standardizované relativní přežití. Analýza přežívání vyžaduje přesnou přípravu vstupních dat i kvalifikovanou interpretaci výsledků.

Údaje o přežívání jsou jedním z nepřímých ukazatelů efektivnosti sekundární prevence a léčebných výsledků u nádorových onemocnění. Studie přežívání zhoubného nádoru prsu žen v ČR za období 1977 až 1990 byla provedena z údajů NOR metodikou studie EURO-CARE. Po přípravě a kontrole dat byl vytvořen pracovní soubor 40 906 případů. Absolutní přežívání bylo spočteno metodou podle Kaplan-Meiera, relativní přežívání podle Hakulinena. Výsledky ukazují hodnoty přežívání pro celý soubor i zvlášť při rozdělení podle věku, stadia, roku stanovení dg. a krajů. Věkově standardizované relativní přežívání v ČR za období 1978-1985 je prezentováno v kontextu dat

evropských registrů ve studii EURO CARE. Interpretaci výsledků nelze oddělit od analýzy organizace zdravotní péče i systému vlastní registrace. Stejná studie byla provedena pro dalších 17 diagnóz.

Data onkologických registrů jsou pro výzkum v deskriptivní i analytické epidemiologii významným zdrojem dlouhodobě shromažďovaných informací. Bývají využívány k formulaci hypotéz dále ověřovaných cílenými analytickými studiemi. Nejčastějšími aplikačními oblastmi jsou vyhledávání a analýza příčin extrémů ve výskytu zhoubných nádorů či ve výsledcích zdravotní péče, studium příčinných faktorů ZN, poskytování dat pro retrospektivní i prospektivní studie a analýza karcinogenních vlivů protinádorové léčby. Využívání údajů registru musí respektovat potřebu ochrany individuálních údajů. Řada studií je koordinována na mezinárodní úrovni.

Podíl vícečetných malignit se neustále zvyšuje. NOR jihomoravského regionu zaznamenává rostoucí podíl nádorů evidovaných jako následné malignity - z 10,6 % v roce 1994 nárůst na 14,1 % v roce 1997. Průměrný věk při onemocnění prvním, resp. druhým nádorem je u obou pohlaví 65,7, resp. 70,2 roku. Jako první i následný nádor se u obou pohlaví nejčastěji vyskytují nemelanomové nádory kůže. Dále se jako první malignita u mužů vyskytují nejčastěji zhoubné nádory kolorekta a prostaty, u žen nádory prsu, těla děložního a kolorekta. Jako následná malignita se u mužů vyskytují nejčastěji zhoubné nádory plic, kolorekta a prostaty, u žen nádory prsu a kolorekta. Při studiu vícečetných malignit na základě dokumentace zdravotnických zařízení a registruje třeba respektovat specifika používaných zdrojů dat.

Současné zdravotnické systémy stále více uplatňují řízený přístup poskytování zdravotní péče, v onkologii jako „cancer control programs.“ Tyto programy zahrnují intervenci, primární a sekundární prevenci i diagnosticko-léčebnou péči. Bývají koncipovány na různých úrovních - národní, regionální, okresní, na úrovni zdravotnic-

kých zařízení apod. Onkologické registry jsou informační páteří onkologických programů, umožňují jejich plánování, sledování průběhu a vyhodnocování výsledků v oblasti zdravotní, kapacitní i ekonomické. Registry lze využít při cílené specifikaci priorit těchto programů a při vyhodnocování základních epidemiologických ukazatelů i výsledků diagnosticko-léčebné péče.

Zhoubné nádory prsu žen podle údajů NOR vykazují v ČR nárůst incidence i mortality, postihují přitom stále více nižší věkové kategorie, rozdíly jsou patrné i v územním rozložení. Srovnání s údaji zahraničních registrů upozorňuje na nepříznivou situaci v oblasti zhoubných nádorů prsu žen v ČR. V zemích s rozvinutým systémem preventivní onkologické péče jsou zhoubné nádory prsu diagnostikovány v nižších stadiích, pacientky déle přežívají a dlouhodobé trendy mortality mají klesající tendenci. Zatímco v ČR je jen kolem 60 % nádorů prsu zachycováno v klinicky příznivějších stadiích 0, I a II, v zahraničí tvoří tato nižší stadia až 80-90 % všech případů. Zkušenosti z vyspělých zemí se zavedenými komplexními „breast cancer programs“ - BCP jsou argumentem pro jejich zavedení i v ČR. Ve vyspělých zemích se BCP zahrnují i plošný screening stává integrální součástí systému zdravotní péče. V ČR probíhají přípravné kroky, byla založena příslušná ministerská komise a provedeny základní kapacitní rozvahy. Zahraniční zkušenosti ukazují, že zavedení BCP neznamená zvýšení nákladů v oblasti péče o nádory prsu, ale spíše jejich přesun do preventivní sféry.

Údaje z registru zhoubných nádorů lze využít také k soustavnému sledování a hodnocení kvality prevence, diagnostiky, léčebné péče i intervenčních programů. Způsob diagnostického ověření, rozsah onemocnění, diagnostika časných stadií a jejich vývojové trendy, přežívání, léčebný výsledek a ekonomická náročnost jsou důležitými ukazateli v hodnocení kvality těchto procesů.

SUMMARY

Malignant tumours represent a serious political and social problem which requires the introduction of complex cancer programs. These programs have to be based on valid data. Cancer registries as organizations dealing with the systematic collection, storage, analysis, interpretation and presentation of information about various forms of cancer are one of the most important sources of such information. The cancer registration process is coordinated on the international level. According to the purpose, they are population-based, hospital-based, or based on other specific needs.

The data from the National Cancer Registry of the Czech Republic (NCR), with its more than 1 million registered cases of newly diagnosed malignant tumours from the years 1976-1998, constitutes a valuable information database with increasing importance and exploitation possibilities. The need of for organisation and introduction of a system and quality assurance of care for cancer patients in our republic required the introduction of mandatory recording of tumour diseases as early as in the year 1951. The registration of malignant tumours serves as assurance of statistical evidence about malignancies; it also provided expert support of diagnostic and treatment practice and follow-up. The collection, control and preliminary data processing is carried out by a network of district and regional offices of the NCR by highly qualified registry staff. The NCR data is centralised by the national office, working within the framework of the Institute of Health Information and Statistics of the Czech Republic, which participates together with the Board of NCR on the organisation and methodological guaranty of the registration. The district and regional NCR offices use unified hardware and software equipment, specialised for this purpose. Besides periodically processed and published basic overviews, the NCR data is specifically processed to cover the needs of the health care organisation and for research purposes. The legislative requirements for the protection of personal data of registered patients are fulfilled during the service and exploitation of NCR data. Presently, emphasis is given to the preservation of reporting quality and on quality standardization of the obtained and processed data according to the requirements of International Association of Cancer Registries (IACR).

The need to evaluate results of the scientific activity, health care, interdisciplinary and international cooperation requires precise classification and coding of diseases. Basic characteristics of

malignant tumours - anatomical site, histological type, biological behaviour and extent of disease are described according to the classification systems ICD, ICD-O and TNM. The classification systems are continuously innovated and complemented. Efficient use of the classifications requires good knowledge of the classification criteria.

The Cancer Reporting Forms are a transparent source of information about newly diagnosed malignant tumour in every registry. The extent of monitored data is controlled by IACR recommendation and is adapted for local conditions and needs of particular countries. The extended version of the Cancer Reporting Form and Follow-up Report will be introduced in the Czech Republic starting January 1, 2000 as a response to the increasing necessity for international standardization and also to the current requirements of health care control and epidemiological needs.

High-quality cancer registries are necessary for the effective management of cancer control programs. Basic criteria for the quality of the registry are the completeness, accuracy, integrity and international comparability of existing data. Standard quality of the registry requires a complex approach in all areas of cancer registration, i.e.: definition of goals, methodical prerequisites, exploitation of data and marketing, staff resources, software and hardware equipment, legislative and economical conditions. Audit studies are an acknowledged tool for verification of registry quality.

Executed audit studies of NCR activities confirmed its stable quality, comparable with reputable foreign registries. They called attention to the importance of the functioning of NCR district offices and also to the need to carry out specific actions in the methodical and educational field.

Death Certificates (DC's) are an important source of information for NCR. Their quality is often taken as dubious. Therefore an audit study was carried out, aimed towards the verification of DC and as control for the completeness of NCR by means of comparing with DC. There have been 3517 DC's from nine district offices (DO NCR) included into the study. The processing consisted of comparison of every DC with the data in the NCR database and with available health records. The results showed the relatively good quality of data in DC's and confirmed the need for regular processing of DC's in DO NCR. This type of study is not cost consuming and is recommended as an audit study for the precision and completeness of NCR and also for the quality of work in DO NCR.

The experience of particular DO NCR indicates varying quality of the obtained basic documents and an increasing need for active search for health records and completion of delivered Cancer Reporting Forms. This fact led to the implementation of an audit study, aimed towards quality monitoring of NCR background information. All documentation routinely processed at 10 NCR district offices during three months was included into the study. The processing of 6725 records related to 2259 newly reported cases of malignant tumours included evaluation of the quality of delivered reporting forms, the date of delivery, and the possible need for a reminder was also recorded for every document. The study confirmed empirically known facts about the crucial role of DO NCR in tracking records and completion of reporting forms. It found differences in the system of processing in the DO NCR included into the study. The results indicated the necessity of structured methodical and training activities of the NCR. The utilized routine can be recommended for regular implementation in the scope of audit studies of NCR quality. The mortality/incidence ratio (M:I) is one of the internationally respected parameters of registry quality, characterising the completeness of registry. The study of the M:I parameter included comparison of data from the Czech Republic (CR), with foreign data, historical development in the CR and also the evaluation of this parameter at the district level. The study, covering the period 1983 - 1994, confirmed the stability of NCR and its completeness, comparable with respectable foreign registries. Analysis on the district level showed some difficulties in non-uniform registration of the causes of death, and the necessity of methodical and training provisions stemming from this discrepancy. The study confirmed the efficiency of exploitation of the M:I parameter for audit studies of NCR quality.

The completeness of the registry can be verified by its comparison with independent sources of information. The audit study, using this principle, was carried out, comparing the NCR data with histopathological findings (HPF), as independent sources of information processed in DO NCR. 8337 records of positive HPF, delivered to DO NCR Brno-City, was included into the study. The conclusions confirmed well-accepted facts, i.e. differences in the observance of reporting by various districts, medical specialisation or medical facilities, and reporting duty to the necessity to carry out structured methodological provisions for improving the report quality. This study cannot be recommended as an audit method for high elaborateness.

Great amount of information has been collected in cancer registries during long years of activity. The procedures for their processing, presentation and exploitation are a subject of international standardization and demand experienced experts and interdisciplinary cooperation. Registry data can be used in a broad variety of fields on an individual or general basis. General data is possible to present in the form of tables, graphs or maps. The processing requires qualified interpretation and protection of individual data. Cancer registry information can be obtained from yearbooks or specialised monographs, as specially solicited outputs or by personal processing from the provided data. An overview of the most important publications of cancer registries on the international or domestic level is shown in references.

Data about the numbers of newly diagnosed cases, about all surviving patients, and about the number of deaths is a basic parameter of cancer epidemiology. It is exploited by several means - as absolute, proportional and standardized values. Every mentioned possibility serves for other purposes, and has its advantages and drawbacks. Mutual relations between the above - mentioned parameters in long-term time series indicate the level and changes (positive and negative) in health and diagnostic care. Information about less frequently used parameters can be obtained from mentioned references.

The frequency of breast cancer in women is serious problem. The study based on the NCR data for the Southern Moravia region showed a long-term stabilized, statistically significant increase in incidence, a shift of newly diagnosed cases towards younger age groups, and an adverse distribution of tumour stages in the time of detection. The tumours are most frequently localized in the upper external quadrant. The survival rate is one of the most important parameters for the evaluation of cancer control programs. The Kaplan-Meier method is most frequently used for survival rate analysis in the cancer registries processed in Hakulinen modification. The absolute and relative survival time, particular survival rate with respect to the diagnosis, and age distributed relative survival rate, belong to basic survival parameters. Survival rate analysis requires precise preparation of input data and qualified interpretation of results.

Survival rate data is one of the indirect parameters of the effectiveness of secondary prevention and treatment results for cancer. The survival rate study of female breast cancer in the CR in the time period 1977-1990 was carried out based on the NCR data according to EURO CARE study methodology. The working set of 40,906 cases was created after data preparation and control. A absolute survival time was calculated by the Kaplan-Meier method, relative survival rate according to Hakulinen. The results show the values of survival rate for the whole set and also values distributed with respect to age, tumour stage, year of diagnosis, and region. The age standardized relative survival rate in the CR for the period 1978-1985 is presented in context with data from the EURO CARE study based on European registries. The interpretation of results cannot be separated from the analysis of health care organisation and system of registration. The same study was carried out for 17 other diagnoses.

Cancer registry data is an important source of long-term collected information for research in descriptive and analytical epidemiology. It used to be exploited for hypothesis statements, further verified by goal-directed analytical studies. The search and analysis of reasons for extremes in occurrence of malignant tumours, or in the results of health care, the study of etiological factors, provision of data for retrospective and prospective studies, and the analysis of carcinogenic factors in cancer treatment are the most frequent field for its applications. The use of registry data must respect the need for individual data protection. Many studies are coordinated at the international level.

The rate of multiple malignancies is steadily increasing. The NCR from Southern Moravia records increasing rate of tumours, recorded as consecutive malignancies - the increase from 10.6 % in 1994 to 14.1% in 1997. The average age for detection of primary and secondary tumours is 65.7 and 70.2 respectively. The non-melanoma skin tumours are most frequently detected as primary and secondary tumours for both genders. The next most frequent primary malignancies are colorectal and prostate cancer for men, and breast, corpus uteri and colorectal cancer for women. The most frequent consecutive malignancies are lung, colorectal and prostate cancer for men and breast and colorectal cancer for women. The specifics of the exploited data sources must be respected during the study of multiple malignancies based on the records from medical facilities and from the cancer registry.

Current medical systems increasingly tend to apply a controlled approach towards health care management in oncology as „cancer control programs". These programs include intervention, primary and secondary prevention, and also diagnostics and treatment. They used to be arranged at various levels - at the national, regional, district or at medical facility level, etc. Cancer registries are me information backbone for such cancer programs, they allow planning, tracing their course and evaluation of results from the point of view of medicine, their extent and economical needs. The registries can be exploited for goal-directed specification of priorities for these programs and for the evaluation of basic epidemiological parameters and results of health care.

Female breast cancer shows an increase in incidence and mortality in the CR according to the data from NCR, they affect increasingly younger age groups, differences can be also found in regional distribution. The comparison with foreign registry data calls attention towards the unfavourable situation in the field of female breast cancer in the CR. Breast cancer is detected in earlier stages in the countries with developed systems of preventive cancer care, the patients survive longer and long-term mortality trends have a decreasing tendency. While only about 60% of cases are detected in the clinically more favourable stages 0, I and II in the CR, these lower stages constitute 80-90% of all cases in foreign countries. The experience from developed countries, where complex „breast cancer programs" (BCP) are introduced, constitutes a strong argument for their introduction in the CR. The BCP, the areal mammographic screening inclusive, should become an integral part of health care. Preliminary steps are presently in progress in the CR, a relevant ministry commission was founded, and a basic expense balance was performed. Foreign experience shows that the introduction of BCP does not lead to an increase in expenses in breast cancer treatment, but rather to their transfer towards prevention.

Data from the cancer registry can also be used for continuous tracking and evaluation of the quality of prevention, diagnostic, treatment and intervention programs. The method of diagnostic verification, extent of disease, detection of early stages and their development trends, survival rate, therapeutic result and economical demands are important parameters for the quality evaluation of these processes.